



ООО «ИТМ-Гейзер»  
ИНН 7806541223 | КПП 780601001  
193091, г. Санкт-Петербург, Октябрьская наб.,  
д. 6, лит «В», БЦ «Грант +», оф. 508  
☎ +7 (812) 241-14-31



«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный инженер-технический  
директор  
АО «Красноярскнефтепродукт»

В. Ю. Гордиенко  
«13» января 2023 г.



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТР 03–2023

«Комплексная технология очистки нефтезагрязненных грунтов  
земельных участков № 24:50:0500135:5, 24:50:0500135:88,  
24:50:0500135:16»

Место расположения:

РФ, Красноярский край, г. Красноярск, пер. Тихий, 1А,

Заказчик:

Акционерное общество «Красноярскнефтепродукт» (АО «КНП»)

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор

ООО «ИТМ-Гейзер»

13 января 2023 г. А. В. Пименов



2023 г.

Общество с ограниченной ответственностью  
«Инвестиции Строительство Менеджмент» (ООО «ИСМ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО "ИТМ-Гейзер"

А. В. Пименов

«18» января 2023г.



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**ТР 03-2023**

**«Комплексная технология очистки нефтезагрязненных  
грунтов земельных участков № 24:50:0500135:5,  
24:50:0500135:88, 24:50:0500135:16»**

**СОГЛАСОВАНО**

Технический директор

ООО «ИСМ»

В. В. Неофидова

«...» г.

Срок действия регламента до 01.01.2024



## Содержание

1.	Общие положения .....	4
1.1.	Область и условия применения.....	4
1.2.	Нормативные ссылки .....	5
1.3.	Сокращения.....	6
2	Описание технологического процесса и технологических схем производства.....	7
2.1.	Мероприятия по отбору проб.....	8
2.2	Описание последовательности работ .....	10
2.2.1	Первый этап .....	10
2.2.1.1	Мероприятия по очистке грунтов от нефтепродуктов методом биодеструкции на глубину до 0,3 м. ....	10
2.2.1.1.1	Описание технологического процесса .....	10
2.2.1.1.2	Описание последовательности работ .....	12
2.2.1.2.	Мероприятия по очистке грунтов от тяжелых металлов методом фиторемедиации на глубину до 1 м .....	17
2.2.1.2.1.	Описание технологического процесса .....	17
2.2.1.2.2.	Описание последовательности работ .....	18
2.2.1.3.	Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков..	23
2.2.1.3.1.	Описание технологического процесса .....	23
2.2.1.3.2	Описание последовательности работ .....	25
2.2.2	Второй этап.....	34
2.2.2.1	Мероприятия по извлечению свободных нефтепродуктов с поверхности грунтовых вод на участке №2 (участок вдоль береговой зоны).....	35
2.2.2.1.1	Описание технологического процесса .....	35
2.2.2.1.2.	Описание последовательности работ .....	36
2.2.2.2	Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков...	44
2.2.3	Третий этап .....	44
2.2.3.1	Производится микробиологический способ очистки грунтов, препаратами-биодеструкторами, состоящие из углеводородокисляющих микроорганизмов.....	44
2.2.3.1.1	Описание технологического процесса .....	44
2.2.3.1.2.	Описание последовательности работ .....	46
2.2.3.2	Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков...	60
3.	Контроль качества очистки земельных участков.....	61
4.	Материальный баланс .....	65

5.	Нормы расхода основных видов энергоресурсов.....	66
6.	Контроль производства и управление технологическим процессом .....	67
6.1	Нормы технологических параметров .....	67
7.	Возможные неполадки в работе и способы их ликвидации.....	67
7.1	Возможные неполадки в работе насосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры насосной станции и способы их устранения.....	67
7.2	Возможные неполадки, возникающие при эксплуатации извлекающих скважин и способы их устранения .....	70
7.3	Аварийные ситуации.....	72
8.	Охрана окружающей среды.....	75
9.	Безопасная эксплуатация производства.....	77
9.1	Основные требования пожарной безопасности .....	78
9.1.1	Средства пожаротушения.....	78
9.1.2	Меры безопасности при ведении технологического процесса, выполнении регламентных производственных операций.....	79
9.1.3.	Возможность накапливания зарядов статического электричества, их опасность и способы нейтрализации .....	82
9.1.4.	Индивидуальные средства защиты работающих .....	82
10.	План расположения скважин .....	83
11	Спецификация на основное технологическое оборудование .....	83

## 1. Общие положения

Настоящий технологический регламент (далее – Регламент) разработан в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности и распространяется на технологию очистки нефтезагрязненных земель.

Настоящий регламент определяет основные методы восстановления земель до состояния, соответствующего нормативам качества окружающей среды и требованиям законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Технологический процесс, описанный в настоящем регламенте, базируется на известных запатентованных способах очистки нефтезагрязненных почв, грунтов и грунтовых вод, например:

- Патент RU 2 176 164 С2 «Способ биологической ремедиации нефтезагрязненных почв»;
- Патент RU 2 331 489 С1 «Способ комплексной рекультивации нефтезагрязненных земель»;
- Патент RU 2 041 172 С1 «Способ очистки почвы от нефти и нефтепродуктов».

### 1.1. Область и условия применения

Настоящий регламент может применяться на земельных участках выведенной из эксплуатации Красноярской нефтебазы, расположенной по адресу: РФ, Красноярский край, г. Красноярск, пер. Тихий, 1А, на трех земельных участках:

- участок с кадастровым номером 24:50:0500135:5 площадью 196 224 м<sup>2</sup>;
- участок с кадастровым номером 24:50:0500135:88 площадью 8 811 м<sup>2</sup>;
- участок с кадастровым номером 24:50:0500135:16 площадью 8 418 м<sup>2</sup>.

Общая площадь предприятия 21,35 га.

Глубина освоения – до 10 м.

На территории нефтебазы, методом геолокации, было обнаружено и подтверждено наличие трех участков загрязнённых грунтов: первый – в центральной части территории нефтебазы (в районе железнодорожных сливо-наливных эстакад); второй – вдоль береговой линии реки Енисей; третий в северо-восточной части территории объекта.

Площадь первого загрязненного участка составляет 26727 м<sup>2</sup>.

Площадь второго загрязненного участка составляет 17534 м<sup>2</sup>.

Площадь третьего загрязненного участка составляет 11921 м<sup>2</sup>.

На рисунке 1 представлена схема расположения загрязненных участков.

Период накопления нефтепродуктов в грунтах и грунтовых водах относится к времени интенсивной эксплуатации нефтебазы и связан с ее производственной деятельностью.

Для сдерживания проникновения загрязненных нефтепродуктами грунтовых вод в бассейн реки Енисей на территории нефтебазы размещено инженерное сооружение («глиняный замок»), которое является искусственной преградой миграции загрязненных грунтов к береговой линии реки Енисей.

Основные характеристики климата: малоснежная морозная зима и жаркое лето, круглогодично с большими перепадами температур воздуха.

Средняя температура воздуха в Красноярске по данным многолетних наблюдений составляет плюс 1,3 °С. Наиболее тёплый месяц – июль, его средняя температура плюс 18,5 °С.

Наиболее холодный месяц – январь с температурой минус 15,6 °С.

Погода с устойчивой положительной температурой устанавливается, в среднем – 9 апреля, а с устойчивой средней температурой ниже нуля – 22 октября.



Рисунок 1 – Схема расположения загрязненных участков

## 1.2. Нормативные ссылки

В настоящем Регламенте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

– Федеральный закон №7 от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды»;

- Федеральный закон № 89 от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления»;
- Земельный Кодекс РФ от 28.09.2001;
- Лесной кодекс РФ от 08.11.2006;
- ГОСТ «17.4.2.02-83 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землеваяния»;
- ГОСТ 17.4.3.04-85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения»;
- ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеваянию»;
- ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия»;
- ГОСТ Р 57447-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация земель и земельных участков, загрязненных нефтью и нефтепродуктами»;
- ГОСТ Р 59070-2020 «Рекультивация нарушенных и нефтезагрязненных земель»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;
- Требования к технологическим регламентам химико-технологических производств.

### **1.3. Сокращения**

В настоящем Регламенте используются следующие сокращения:

УГВ – уровень грунтовых вод;

ЛОС – локальные очистные сооружения;

КНС – канализационно-насосная станция;

ШУ – шкаф управления.

## 2 Описание технологического процесса и технологических схем производства

Регламент является основным техническим документом, определяющим режим и порядок проведения операций технологических процессов. Соблюдение всех требований регламента обеспечивает необходимое качество земель. Регламент отражает полную и достоверную информацию по ведению всего технологического процесса и содержит:

- информацию по составу работ по очистке нефтезагрязненных грунтов;
- описание мероприятий по очистке поверхности грунтовых вод;
- описание конструкций скважин вертикального дренажа;
- мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории;
- описание последовательности и объема проведения работ по очистке нефтезагрязненных грунтов;
- описание мероприятий по контролю качества очистки нефтезагрязненных грунтов земельных участков.

На территории выделено 3 участка, для которых проводятся мероприятия по очистке нефтезагрязненных грунтов:

- участок 1 – площадью 2,67 Га;
- участок 2 – площадью 1,753 Га (участок вдоль береговой линии);
- участок 3 – площадью 1,21 Га.

На площадке, в границах территории нефтебазы, располагается причальная зона вдоль р. Енисей и присутствуют сооружения перехвата грунтовых вод, выполненные в виде вертикальных колодцев сбора воды от дренажных труб. Дренажная система расположена вдоль причальной стенки и отделена от реки противодиффузионным экраном, выполненным из глинистых пород.

На предварительном этапе выполняется удлинение противодиффузионного барьера вдоль участка 3, для предотвращения распространения загрязняющих веществ в водный объект.

Комплексная технология очистки нефтезагрязненных грунтов в границах выведенной из эксплуатации Красноярской нефтебазы состоит из следующих этапов и видов работ:

На предварительном этапе необходимо выполнить противодиффузионный барьер на участке 3, для предотвращения распространения загрязняющих веществ в водный объект.

### Первый этап:

- мероприятия по очистке грунтов от нефтепродуктов на глубину до 0,3 м;
- мероприятия по очистке грунтов от тяжелых металлов на глубину до 1 м;
- мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории.

### Второй этап:

- мероприятия по извлечению свободных нефтепродуктов с поверхности грунтовых вод;
- мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории.



Третий этап:

- мероприятия по очистке грунтов от нефтепродуктов на глубину свыше 0,3 м.
- мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории.

Полный цикл комплексной очистки нефтезагрязненных грунтов в границах выведенной из эксплуатации Красноярской нефтебазы составляет 5 лет.

**2.1. Мероприятия по отбору проб**

Отбор проб производят на всех этапах комплексной очистки нефтезагрязненных грунтов.

**2.1.1 Мероприятия по отбору проб грунтовых вод на общий анализ и на содержание нефтепродуктов**

Отбор проб производят инженер-пробоотборщик в следующей последовательности:

- произвести отбор проб воды с использованием ковша из каждой наблюдательной скважины с последующим переливанием воды в емкости для отбора проб (банка с завинчивающейся крышкой тип БНВ-500 ГОСТ Р 51477-99);
- внести запись об отборе в журнал отбора проб, пробам присвоить порядковый номер;
- охладить пробы до температуры 5-2 °С;
- транспортировать пробы для анализа в аккредитованную лабораторию, имеющую сертификат и лицензию на проведение анализов, в течение 6 ч от отбора до начала их анализа;
- результаты лабораторных анализов подшить в соответствующую папку.

**2.1.2. Перечень работ для выполнения мероприятий по отбору проб воды из р. Енисей на содержание нефтепродуктов**

Отбор проб производят инженер-пробоотборщик в следующей последовательности:

- произвести отбор проб воды из р. Енисей с территории причальной зоны (5 проб каждые 100 м вдоль причальной зоны). Отбор проб осуществить с использованием ковша с последующим переливанием воды в емкости для отбора проб (банка с завинчивающейся крышкой тип БНВ-500 ГОСТ Р 51477-99);
- внести запись об отборе в журнал отбора проб, пробам присвоить порядковый номер;
- охладить пробы до температуры 5-2 °С;
- транспортировать пробы для анализа в аккредитованную лабораторию, имеющую сертификат и лицензию на проведение анализов, в течение 6 ч от отбора до начала их анализа;
- результаты лабораторных анализов подшить в соответствующую папку.

**2.1.3. Замер УГВ и мощности слоя нефтепродуктов**

Замер УГВ и мощности слоя нефтепродуктов производится во всех наблюдательных

скважинах.

Отбор проб производить при помощи опускания поплавкового уровнемера с цифровым индикатором в скважину.

Показатели и данные аналитического контроля заносятся аппаратчиком в журнал отбора проб.

#### **2.1.4. Отбор проб поверхностного грунта**

Отбор проб производит инженер-пробоотборщик в следующей последовательности:

- производится забор грунта с десяти точек каждой площадки очищаемых земель, т.е. суммарное количество взятых проб не менее 30 шт;

- производится забор не менее 0,5 кг грунта, отобранный грунт помещается в полиэтиленовые пакеты;

- каждая проба маркируется и на каждую отобранную пробу составляется карточка в 2-х экз., в которой указываются номер пробы, место, дата и время ее отбора. Эти же данные заносятся в журнал отбора проб;

- в полевом журнале указывается место взятия образца;

- отобранные в пробы усредняются и доставляются в лабораторию, имеющую сертификат и лицензию на проведение анализов, для определения в них остаточного количества нефтепродуктов.

- результаты полученного анализа вносятся в журнал наблюдений подшиваются в папку.

#### **2.1.5. Отбор проб грунта с глубины более 1м**

Отбор проб грунта отбираются из керна скважин с целью изучения уровня его загрязнения специализированными организациями:

1) производится бурение 15 скважин (кern) до уровня для взятия образцов на глубину 6 м.

2) полученный отобранный грунт помещается в емкость объемом 1 л и плотно закрывается;

3) каждая проба грунта маркируется;

4) в полевом журнале указывается место взятия образца;

5) отобранные пробы грунта доставляются в лабораторию, имеющую сертификат и лицензию на проведение анализов - на анализ;

6) результаты полученного анализа вносятся в журнал наблюдений подшиваются в папку.

## **2.2 Описание последовательности работ**

### **2.2.1 Первый этап**

На первом этапе очистки нефтезагрязненных грунтов выполняется очистка подповерхностного слоя, в следующей последовательности:

1. очистка от нефтепродуктов методом биодеструкции на глубину до 0,3 м;
2. очистка от тяжелых металлов методом фиторемедиации на глубину до 1 м;
3. мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории.

#### **2.2.1.1 Мероприятия по очистке грунтов от нефтепродуктов методом биодеструкции на глубину до 0,3 м.**

##### **2.2.1.1.1 Описание технологического процесса**

Для активизации углеводородокисляющей способности почвенной микрофлоры необходимо внесение в почву биологических препаратов на основе штаммов микроорганизмов, которые получили все необходимые разрешительные документы по безопасности с медицинских, санитарно-гигиенических и экологических позиций и не имеют противопоказаний для промышленной наработки.

Активный процесс биодеструкции протекает за 20 дней, в течение которых наблюдается снижение содержания углеводородов нефти. На начальных стадиях скорость биодеструкции может быть повышена повторными внесениями препарата 2–3 приема в рекомендуемых или повышенных дозах.

С помощью методов биостимулирования и использования биопрепаратов будет удалено до 90 %–98 % нефтезагрязнений в почвенной среде на глубине 0,3 м. Оставшиеся углеводороды, смолы, асфальтены, битумы и другие высокомолекулярные соединения устойчивы к биологическому разложению, но инертны и мало опасны для окружающей среды.

В разложении нефти наряду с микроорганизмами принимают косвенное участие растения и животные.

После проведения очистки методом биостимулирования необходимо провести очистку почвы от тяжелых металлов методом фиторемедиации.

Рыхление почвы корнями растений, земляными червями и роющими артроподами также будет улучшать дренаж почвы и облегчит обмен газов. Растения обогащают почву азотом и биологически активными соединениями, что также стимулирует рост микроорганизмов и, соответственно, повышает интенсивность разложения нефти.

Таким образом метод биоремедиации, дополненный последующей фиторемедиацией, является эффективным средством в ликвидации загрязнения почвенной среды нефтью и

нефтепродуктами.

В качестве препарата биодеструктора к применению рекомендуется препарат Дестройл.

В качестве альтернативного препарата-биодеструктора для очистки нефтезагрязненных грунтов возможно использование биопрепаратов, в соответствии с перечнем представленном в табл.2.8.

Препарат Дестройл, содержит ассоциацию бактерий и дрожжей, включающий липофильные и гидрофильные штаммы. С различным оптимумом рН и высокой осмофильностью (до 120 г/д NaCl), медленнорастущие и быстро растущие (*Rhodococcus spp* – 3 штамма, *Alcaligenes spp.*- *Jorrowia lipolytica* и др.).

Препарат имеет следующие возможности:

- работает в широком диапазоне температур (+5 до + 45<sup>0</sup>С);
- работает в широком диапазоне кислотности среды (рН 4,5 - 9,5);
- эффективен при солености среды - до 85 г/кг;
- активен при значительном химическом загрязнении среды, содержании тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni, Cd, Pb) в десять раз превышающих уровень ПДК, уровень содержания полихлорированных бифенилов, хлорированных анилинов, 2,4,5-тринитротолуола может достигать 0,05%.

Таблица 2.1 – Характеристики биодеструктора «Дестройл»

Показатель	Значение
Токсичность	нет
Патогенность	нет
Повреждение слизистой оболочки и кожи человека	нет
Горючесть	не горюч
Взрывоопасность	взрывобезопасен
Температура самовоспламенения	+ 435°С
Нижний предел воспламенения	+ 195°С

В качестве альтернативного препарата-биодеструктора возможно использование гуматов для очистки нефтезагрязненных грунтов.

В состав гуминовых комплексов входят карбоксильные и гидроксильные группы, которые активно взаимодействуют с ионами любых металлов, и образуют нерастворимые соли. Многовалентные «тяжелые» металлы, за счет дополнительных координационных связей, образуют с гуматами прочные комплексы. Благодаря этой способности, гуминовые кислоты удерживают металлы в виде нерастворимых и безопасных соединений.

Наряду со связывающими свойствами, гуматы имеют ярко выраженные поверхностно-активные свойства. Обработка загрязненных нефтепродуктами грунтов гуматом обеспечивает эффективную сорбцию углеводородов, и активизацию микробиологических процессов. В результате происходит ускоренная деструкция нефтепродуктов и очистка грунтов. При этом, улучшаются основные агрохимические свойства, и повышается плодородие почв. Под

воздействием гуматов увеличивается водоудерживающая способность почвы, и возрастает содержание доступного для растений фосфора. Это свидетельствует о том, что помимо очистки грунта происходит восстановление ее основных свойств.

Для первого этапа работ по очистке нефтезагрязненных грунтов – детоксикации применяется рабочий раствор Гумата 80 в дозе 60 г на 1 л раствора для сильно загрязненных земель. Расход рабочего раствора 10 л на 1 м<sup>2</sup>. Сильнозагрязненные земли обрабатываются дважды с перерывом в 40 дней с уменьшением дозы препарата во второй обработке в 2 раза. Внесение раствора производится на всю территорию.

Второй этап – по очистке нефтезагрязненных грунтов с целью восстановления растительности. Семенной материал замачивается в растворе гуматов (50 г сухого гумата на 10 л раствора на 1 т семян).

Затем дважды (с перерывом в 20 дней) опрыскиваются всходы рабочим раствором гуматов (100 г сухого препарата на 300 л рабочего раствора на 1 га).

Препараты поставляются в виде порошков.

Приготовление раствора предусматривается непосредственно перед нанесением на нефтесодержащий грунт. Приготовление раствора осуществляется в емкости объемом 5000 л.

Расчетное количество необходимого сырья для приготовления раствора гуматов представлено в таблице 2.2.

Таблиц 2.2 – Расчетное количество необходимого сырья для приготовления раствора гуматов для обработки всей территории.

Наименование сырья	Ед. изм.	Расчетный расход
1 этап		
Гуматы (обработка 2 раза)	кг	50580
2 этап		
Гуматы	кг	1,3

### 2.2.1.1.2 Описание последовательности работ

#### 1. Очистка и выравнивание нефтесодержащего грунта (НСГ)

С участков, на которых производится очистка нефтезагрязненных грунтов, производится уборка строительного мусора с помощью проходки бульдозера. Собранный мусор грузиться в автосамосвалы и вывозится на полигон ТБО.

Производится выравнивание грунта бульдозером-планировщиком в 2 следа.

Участки разделить на выделы, размеры выделов принять: длина 80 м, ширина  $b = 4\text{ м}$  (площадь выдела 320 м<sup>2</sup>):

- участок №1 – 84 выдела;
- участок №2 – 55 выделов;
- участок №3 – 38 выделов.

Выравнивание грунта начинают от середины площади в обе стороны.

Первую линию вешек устанавливают от края поля на расстоянии половины ширины участка, а последующие — на расстоянии двойной ширины.

Проходки бульдозера ведут выделами, шириной 4м. Длина выдела 80м.

При срезке и выравнивании грунта перемещение грунта производится при движении бульдозера вперед, холостой ход – при движении бульдозера задним ходом по той же прямой.

Границы выделов обозначить габаритными вешками, высотой 1,5м.

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве проходок и выделов в журнал.

### 2. Внесение органических удобрений

На выровненную поверхность НСГ вносится органическое удобрение (навоз или торф).

Удобрения вносятся на участок №1 и №3.

Внесение удобрений производится из расчета 60 кг/м<sup>2</sup>:

- участок №1 (2,67га) –1602т.

Органические удобрения привозят на автосамосвалах.

Удобрение складировать на площадке складирования, расположенной возле участков.

С площадки складирования, трактором органика загружается в автосамосвалы-перегрузчики (СА3-3502).

Производится взвешивание автосамосвала, для определения количества удобрений.

Автосамосвал доставляет органику на площадки очистки грунтов.

Производится перегрузка органики в прицеп сеялки-разбрасывателя.

Для внесения органических удобрений участки разбивают на загоны, отбивают поворотные полосы, провешивают линию первого прохода.

Начало движения отмечают вешкой.

Машина делает первый проход вдоль края поля на расстоянии, равном половине ширины захвата, и движется до опорожнения емкости кузова наполовину. Затем агрегат разворачивают и делают второй проход вдоль первого прохода на расстоянии, равном рабочей ширине захвата.

Сеялка движется челночным способом, со скоростью 10 км/ч (2,7 м/с).

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве внесенных удобрений и проходок в журнал.

### 3) Рыхление слоя нефтесодержащего грунта, с органикой

После внесения органических удобрений, производится дискование почвы с помощью плуга ПН-8.35, навешенного на трактор.

Глубина вспашки 27 см.

Машина делает первый проход вдоль края поля на расстоянии, равном половине ширины захвата.

Трактор движется челночным способом, со скоростью 8 км/ч (2,2 м/с).

Дискование производится двумя проходками, всех участков.

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве проходов и др. в журнал.

#### 4) Приготовление базовой суспензии биопрепарата

Препараты поставляются в виде порошков в крафт мешках.

Производится разгрузка и складирование мешков на площадке складирования.

Приготовление суспензии предусматривается непосредственно перед нанесением на нефтесодержащий грунт.

Для приготовления базовой суспензии необходимо:

- в емкость объемом 5000л, оборудованную устройством для барботажа и имеющую тарированную водомерную трубку, залить 1000 л воды;

- подогреть воду до температуры плюс 30 °С, с помощью погружного промышленного кипятильника, проверяя температура термометром.

- постепенно внести в воду 3кг биопрепарата, 1кг амофоса при постоянном перемешивании деревянной вешкой;

- подключить шланг компрессора к барботажной трубке емкости, открыть вентиль на трубке, включить компрессор, барботировать воздух через воду в течение 6 часов;

- каждые 30 минут, проверять температуру воды с помощью термометра;

- поддерживать температуру воды плюс 30 °С с помощью периодического включения погружного промышленного кипятильника, на основании замеров температуры термометром;

- по истечении 6 часов выключить компрессор, закрыть вентиль на подающей барботажной трубке, отсоединить шланг компрессора от трубки;

- внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве веществ, времени перемешивания, температуре и др. в журнал.

#### 5) Нанесение базовой суспензии на обрабатываемый грунт;

- разместить поливальную машину КО-84 возле площадки размещения емкости биопрепарата;

- присоединить гибкий рукав к погружному дренажному насосу и опустить его в емкость с биопрепаратом, второй конец рукава опустить в бак поливальной машины;

- включить погружной насос и перекачать приготовленный раствор биопрепарата в бак поливочной машины;

- после снижения биопрепарата в емкости до минимального выключить насос и снять гибкий шланг;

- поливальной машиной доставить раствор биопрепарата к участкам рекультивации и произвести полив территории.

Поливальная машина движется по размеченным выделам, производя равномерный полив по всей площади выдела из расчета 1 л раствора на два кв. метр площади.

Скорость движется - 6 км/ч (1,7 м/с).

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве внесенного биопрепарата в журнал.

#### *б) Контроль влажности*

Контроль влажности производится сразу после его очередного рыхления.

Контроль влажности НСГ проводится весовым методом:

- производится забор грунта с десяти точек каждой площадки, т.е. суммарное количество взятых проб не менее 30 шт;

- грунт, в количестве 100гр. отбирается, с глубины 8-15 см в литровую банку, утрамбовывается;

- производится взвешивание его масса с точностью до 1 г;

- пробы помещают в заранее взвешенные с точностью до 0,01 г алюминиевые стаканчики с крышками;

- стаканчики устанавливают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105 °С до постоянного веса;

- производится расчет влажности;

- первое взвешивание производят после 6-часовой сушки и охлаждения в эксикаторе с хлористым кальцием;

- второе взвешивание производят после дальнейшей 2-часовой сушки;

- сушку прекращают при достижении постоянного веса;

- разница в весе стаканчиков с почвой до сушки и после нее составляет количество воды в почве;

- все данные вносятся в лабораторный журнал;

- на основании результатов анализов о влажности принимается решение требуется ли выполнять дополнительно увлажнение почвы;

- если средняя величина влажности по выделу менее 50 %, то грунт увлажняют методом дождевания из поливомоечной машины с нормой расхода воды 7 л/м<sup>2</sup>.

#### *7) Увлажнение почвы*

Грунт увлажняют с нормой расхода воды 7 л/м<sup>2</sup>.

Расход влаги на выдел в этом случае составит 2240 л. (на выдел).

Расход воды по участкам:

- участок №1 – 84 выдела\*2240 л = 188160 л;

- участок №2 – 55 выделов\*2240л = 123200 л;

- участок №3 – 38 выделов\*2240л = 85120 л.



Грунт увлажняют методом дождевания из поливочной машины:

- разместить поливальную машину КО-84 возле площадки размещения емкости;
- присоединить гибкий рукав к подающему колодцу воды, второй конец рукава опустить в бак поливальной машины;
- открыть вентиль подачи;
- заполнить бак поливальной машины;
- закрыть вентиль подачи;
- поливальной машиной доставить раствор биопрепарата к участкам и произвести полив территории.

Поливальная машина движется по размеченным выделам, производя равномерный полив по всей площади выдела из расчета 1 л раствора на два кв. метр площади.

Скорость движется - 6 км/ч (1,7 м/с).

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве внесенного биопрепарата.

#### *8) Контроль полноты обезвреживания*

Через 20 дней, после внесения биопрепарата, необходимо осуществить контроль полноты обезвреживания.

Отбор проб производит инженер-пробоотборщик.

- производится забор грунта с десяти точек каждой площадки, т.е. суммарное количество взятых проб не менее 30 шт;
- производится забор не менее 0,5 кг грунта, отобранный грунт помещается в полиэтиленовые пакеты;
- каждая проба маркируется и на каждую отобранную пробу составляется карточка в 2-х экз., в которой указываются номер пробы, место, дата и время ее отбора. Эти же данные заносятся в журнал отбора проб;
- в полевом журнале указывается место взятия образца;
- отобранные в пробы усредняются и доставляются в лабораторию, имеющую сертификат и лицензию на проведение анализов, для определения в них остаточного количества нефтепродуктов.
- результаты полученного анализа вносятся в журнал наблюдений подшиваются в папку;
- по результатам анализа делают вывод о эффективности биопрепаратов. При содержании нефтепродуктов в грунте менее, чем ПДК принимается решение о продлении или окончании процесса биообезвреживания.

## 2.2.1.2. Мероприятия по очистке грунтов от тяжелых металлов методом фиторемедиации на глубину до 1 м

### 2.2.1.2.1. Описание технологического процесса

Производится после проведения очистки методом биостимулирования.

Рыхление почвы корнями растений, земляными червями и роющими артроподами также будет улучшать дренаж почвы и облегчит обмен газов. Растения обогащают почву азотом и биологически активными соединениями, что также стимулирует рост микроорганизмов и, соответственно, повышает интенсивность разложения нефти.

Для очистки подповерхностного и глубинного слоя почвы от тяжелых металлов применен биологический способ деконтаминации. Для очистки загрязненных тяжелыми металлами почв наиболее подходящим способом является фитоэкстракция. Для проведения фитоэкстракции применяются растения, способные к выраженной аккумуляции тяжелых металлов в надземной биомассе, которая впоследствии будет удалена с земельного участка. По сравнению с традиционными методами очистки, технология характеризуется эффективностью, простотой исполнения, не приносит вред окружающей среде. После уборки загрязненная биомасса подлежит утилизации.

На основании исследований по фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами к использованию для фиторемедиации земельного участка загрязненных Ni и Zn могут быть применены следующие сельскохозяйственные растения:

- амарант;
- яруточка сизоватая;
- рапс озимый.

В таблице 2.3 приведены характеристики показателей выноса тяжелых металлов растениями фиторемедиаторами.

Таблица 2.3 – Характеристики показателей выноса растениями фиторемедиаторами

Тяжелые металлы, превышающие ПДК	Наименование растения гипераккумулятора	Значение показателя выноса тяжелых металлов в сухой массе растения
Zn	яруточка сизоватая ярутка полевая подсолнечник	Максимальное содержание цинка в надземных органах яруточки сизоватой составляет 51600 мг/кг от сухой массы. Максимальное содержание цинка в надземных органах амаранта составляет 1118,5 мг/кг от сухой массы.
Ni	амарант марь белая горчица белая ярутка полевая	Максимальное содержание никеля в надземных органах амаранта составляет 219,6 мг/кг сухой массы. Максимальное содержание цинка в надземных органах яруточки сизоватой составляет 3% от сухой массы.

Результаты расчетов выноса тяжелых металлов, превышающих ПДК сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Результаты расчетов выноса Ni и Zn растениями – фиторемедиантами

Вегетационный период высадки	Глубина грунта от дневной поверхности очищенная фитоэкстракцией, м	Зеленая масса, подлежащая утилизации в конце вегетационного периода с земельного участка 5,63 га, кг	Расчетное количество Zn вынесенного с земельного участка площадью 5,63 га; кг	Расчетное количество Ni вынесенного с земельного участка площадью 5,63 га; кг
1 год	0,30	1127,2	14,54	8,45
2 год	0,90	211 350	59,098	11,60
3 год	3,0	845,4	0,02	0,11
4 год	3,0	845,4	0,02	0,11
Итого		214 168	73,70	20,27

Согласно расчетам, за счет фитоэкстракции вынос тяжелых металлов с очищаемого участка площадью 5,63 га составит 73,7 кг цинка и 20,27 кг никеля.

### 2.2.1.2.2. Описание последовательности работ

#### 1) подготовка агрегатов к работам:

- пахотную сцепку (трактором Т-150, с плугом ПЛП6-35) и бороны устанавливают на регулировочную площадку, проверяют комплектность, техническое состояние, правильность сборки, крепления, смазку. Размечают на сцепке места присоединения борон;

- выставляют правильно положение дискового ножа;

- предварительно настраивают агрегат с навесным или полунавесным плугом на регулировочной площадке;

- проверяют правильность установки корпусов. Регулируют боковое перемещение плуга относительно продольной оси трактора. Добиваются, чтобы рама плуга была расположена параллельно поверхности поля, все корпуса заглублялись на заданную глубину вспашки, полевые доски корпусов и продольная балка были параллельны направлению движения агрегата, а передний корпус отрезал пласт нормальной ширины захвата;

- регулируют глубину вспашки перестановкой по высоте опорного колеса плуга, которое должно катиться по поверхности поля выше опорной плоскости корпусов плуга на глубину вспашки. Колесо перемещают по высоте вращением винта механизма регулирования глубины.

- у борон проверяют исправность звеньев. Изогнутые зубы и планки выравнивают или заменяют. Положив каждое звено бороны на площадку, проверяют длину зубьев по величине просветов между концами зубьев и опорной поверхностью их заостренной части, а также отклонение зубьев по вертикали. Длину прицепных цепей для борон выбирают такую, чтобы при работе борона не выглублялась из почвы задним или передним концом.

## 2) Подготовка участков к работе

Вспашка производят весной (при переходе температур через +5°C).

- к вспашке поля готовят по графику, который обеспечивает окончание всех работ за один-два дня до прихода на поле тракторов с плугами;
- участки очищают от пожнивных остатков;
- определяют направление вспашки, способ движения и вид поворотов;
- определяют число загонов, вспашка производится с чередованием загонов: сначала – нечетные загоны - всвал, затем - находящееся между ними четные – вразвал;
- ширина загона 52 м, число загонов: для каждого участка по 2 шт;
- отбивают поворотные полосы, устанавливают вешки для первых проходов агрегатов;
- по вешкам прокладывают первые свальные борозды, установив плуг на половину глубины вспашки.
- движение техники вразвал с развальной бороздой по медиане треугольника;
- разбивку поля на загоны и вспашку свальных гребней на всем поле выполняют совместно полевод (агроном, учетчик) и один из наиболее опытных трактористов;
- полевод провешивает линии для первых проходов агрегата, а тракторист пашет свальные гребни и отпахивает контрольные борозды. При этом глубина открытой контрольной борозды не должна превышать 10—12 см. Вспаханный свальный гребень должен быть прямолинейным, невысоким, под ним не должна оставаться невспаханная полоса. Эту работу выполняют 4—5-корпусным плугом.

## 3) Пахота поля с одновременным боронованием (1,2,3 вегетационный период (ВП))

Пахота производится трактором Т-150 с плугом ПЛП6-35 и борной БЗТС-1 в следующей последовательности:

- выводят агрегат на поворотную полосу. Выбирают скоростной режим по оптимальной нагрузке двигателя и с соблюдением агротехнических требований, 6 км/ч;
- водят трактор правой гусеницей на расстоянии от стенки борозды - 24 см;
- на двух первых проходах выполняют технологическую регулировку плуга для лучшего качества работы;
- регулируют плуги на равномерность глубины пахоты: навесные 4-, 5-корпусные в продольной плоскости - изменением длины верхней тяги механизма навески трактора, в поперечной плоскости - изменением длины раскосов механизма навески;
- соблюдают установленный режим работы агрегата с маневрированием скоростей. Рабочие органы плуга включают, не доезжая 1 м до контрольной борозды, выключают, когда последний корпус ее пройдет. Агрегат движется и поворачивается по принятой схеме.
- очередность вспашки загонов при движении агрегатов петлевым способом с чередованием загонов следующая: 1-3-2-5-4-7-6 т. д.

- после вспашки всего поля обрабатывают поворотные полосы способом вразвал. Плуг для первого прохода настраивают так, чтобы его первый корпус проводил вспашку на половину заданной глубины, а последний - на полную;

- при обработке поворотных полос одним пахотным агрегатом одну полосу вспахивают перед последним проходом агрегата на основном загоне, затем пахут последний основной проход и запахивают вторую полосу;

- данные по вспашке и бороновании заносятся в журнал.

4) Фиторемедиация площадей тракторными сеялками с нормой расхода семян 3,5 кг/га

В первый вегетативный период производится посадка ярутки.

Во второй вегетативный период производится посадка амаранта.

В третий вегетативный период производится посадка рапса озимого.

Через 3 дня после вспашки почвы производят посев трав определяется необходимое количество с семян для посева

Таблица 2.5 – Характеристики растений гипераккумуляторов

№ п/п	Наименование	Ярутка	Амарант	Рапс озимый
1	Глубина посева	1-5см	0,5-1,5 см	2-3 см
2	Глубина корневой системы	100 см	90 см	300 см
3	Междурядье, см	15	20 см	50 см
4	Норма высева	1,0 кг/га	2,94 кг/га	5-6 кг/га
5	Урожайность	1 тонн с га	150 тонн с га	1,5 тонн с га
6	Содержание сухого вещества в зеленой массе	20%	25%	9-11%
7	Максимальное содержание тяжелых металлов в надземных органах растения (сухой массы)	Zn - 51600 мг/кг Ni – 30 000 мг/кг	Zn – 1118,5 мг/кг (Ni) - 219,6 мг/кг	Zn - 100 мг/кг (Ni) - 50,0 мг/кг

Перед посевом семена перемешивают, далее:

- семена загружаются в сеялку;

- посев выполняют загонами аналогично вспашке (опасно в подпункте 3, пункт 2.2.1.2.2)

5) Прикатывание посевов (1,2,3 ВП)

Основное назначение прикатывания – обеспечение лучшего контакта семян с почвой; подтягивание капиллярной влаги из нижележащего слоя почвы к семенам; частичная заделка семян, оказавшихся на поверхности участка, в почву. В качестве устройства для прикатывания наиболее эффективно использование среднего гусеничного трактора:

- заделка семян в почву трактором Т-150, с бороной БЗТС-1, загонами;

- агрегат выводят на линию первого прохода и на рабочем ходу проверяют правильность расстановки звеньев борон. Обнаружив значительные перекрытия и разрывы, переставляют хомуты на брус сцепки. Звенья, идущие с перекрытием, регулируют изменением длины цепей штельваг;

- уточняют скоростной режим движения агрегата на загоне, 6 км/ч;

- боронование ведется вести челночным способом, учитывая, что первым нужно бороновать участки с длиной гона 500 м и более. При меньшей длине гона допускается круговой способ. При подготовке поля для работы агрегата челночным способом линию первого прохода провешивают на расстоянии половины ширины захвата агрегата от края поля;

- обработку заканчивают проходом агрегата по границам квадрата;
- по окончании боронования всего поля обрабатывают поворотные полосы;
- данные по посеву вносятся в журнал.

#### б) Увлажнение почвы

Почву увлажняют с нормой расхода воды 7 л/м<sup>2</sup>.

Расход влаги на выдел в этом случае составит 2240 л (на выдел).

Расход воды по участкам:

- участок №1 – 84 выдела\*2240 л = 188160 л;
- участок №2 – 55 выделов\*2240л = 123200 л;
- участок №3 – 38 выделов\*2240л = 85120 л.

Грунт увлажняют методом дождевания из поливочной машины:

- разместить поливальную машину КО-84 возле площадки размещения емкости;
- присоединить гибкий рукав к подающему колодцу воды, второй конец рукава опустить в бак поливальной машины;

- открыть вентиль подачи;
- заполнить бак поливальной машины;
- закрыть вентиль подачи;
- поливальной машиной доставить раствор биопрепарата к участкам и произвести полив территории.

Поливальная машина движется по размеченным выделам, производя равномерный полив по всей площади выдела из расчета 1 л раствора на два кв. метр площади.

Скорость движется - 6 км/ч (1,7 м/с).

Внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве внесенного биопрепарата.

#### 7) Уборка загрязненной биомассы (1,2,3 ВП)

Производится в первый год процесса очистки земель.

Уборка трав производится в конце теплого сезона.

- Уборка трав (загрязненной биомассы) производится загонами;
- при срезке производится измельчение растительной массы кормоуборочными комбайнами;
- сено подбирают из валков и измельчают, прицепными подборщиками;

- после уборки загрязненная биомасса подлежит вывозу на полигон ТКО, расположенный в Канском районе Красноярского края, дальность возки – 236 км.

8) отбор проб, для контроля степени очистки.

В конце сезона, по окончании работ по очистке нефтезагрязненных грунтов территории необходимо производить следующие замеры:

- отбор и анализ грунтов на глубине 3 м на содержание нефтепродуктов;
- отбор и анализ поверхностных проб грунтов на содержание нефтепродуктов.

Последовательность при отборе проб описана в пункте 2.1.

В таблице 2.6 приведены объемы работ по очистке подповерхностного слоя земельного участка от нефтепродуктов и тяжелых металлов

Таблица 2.6 – Объемы работ по очистке подповерхностного слоя

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Пахота поля с боронованием (1 вегетационный период (ВП))	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3 (1 вегетационный период)
2	Фиторемедиация площадей (посев ярутка полевой) тракторными сеялками с нормой расхода семян 3,5 кг/га	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
3	Прикатывание посевов (1 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
4	Уборка загрязненной биомассы (1 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
5	Транспортировка загрязненной биомассы к местам складирования и утилизации (дальность возки согласно транспортной схеме) (1 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
6	Пахота поля с боронованием (2 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3 (2 вегетационный период)
7	Известкование (4 т/га)	га	3,877	Участок №№ 1 и 3
8	Фиторемедиация площадей (посев амаранта) тракторными сеялками с нормой расхода семян 2,94 кг/га	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
9	Прикатывание посевов (2 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
10	Уборка загрязненной биомассы (2 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
11	Транспортировка загрязненной биомассы к местам складирования и утилизации (дальность возки согласно транспортной схеме) (2 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
12	Пахота поля с боронованием (3 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3 (3 вегетационный период)
13	Фиторемедиация площадей (посев рапса озимого) тракторными сеялками с нормой расхода семян 6 кг/га	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3

14	Прикатывание посевов (3 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
15	Уборка загрязненной биомассы (3 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
16	Транспортировка загрязненной биомассы к местам складирования и утилизации (дальность возки согласно транспортной схеме) (3 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
17	Пахота поля с боронованием (4 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3 (4 вегетационный период)
18	Фиторемедиация площадей (посев рапса озимого) тракторными сеялками с нормой расхода семян 6 кг/га	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
19	Прикатывание посевов (4 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
20	Уборка загрязненной биомассы (4 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3
21	Транспортировка загрязненной биомассы к местам складирования и утилизации (дальность возки согласно транспортной схеме) (4 ВП)	га	5,63	Участок №№ 1, 2, 3

**2.2.1.3. Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков.**

**2.2.1.3.1. Описание технологического процесса**

Для предотвращения загрязнений соседних площадок предприятия, на территории участков подвергающейся очистке нефтезагрязненных грунтов предусмотрена сеть ливневой канализации.

В сеть ливневой канализации отводятся поверхностные (дождевые и талые) воды, образующиеся на территории в период выпадения дождей и таяния снега.

Выполнена планировка территории к водоотводным канавам, таким образом, чтобы сток с участков подвергающейся очистке нефтезагрязненных грунтов не попадал на территории соседних участков предприятия.

Поверхностные воды по открытым водоотводящим канавам поступают в самотечную сеть ливневой канализации. Дно канав укреплено щебнем, откосы укреплены одерновкой.

Для подачи поверхностного стока с площадок №2 и №3 на локальные очистные сооружения предусмотрена насосная станция ливневого стока производительностью 16 м<sup>3</sup>/ч (192м<sup>3</sup>/сут). Перед входом в ЛОС напор гасится в колодце гасителе напора.

Далее вода самотеком направляется на Локальные очистные сооружения расположены в пределах площадки №1, за границей водоохраной зоны и далее с помощью КНС1 в действующие сети предприятия для дальнейшей очистки на существующих очистных сооружениях предприятия.



Перед КНС поверхностного стока и КНС 1 установлен колодец с шиберной задвижкой, для возможности перекрытия поступления поверхностных вод.

### Принцип работы ЛОС

Суммарная производительность очистных сооружений 130 м<sup>3</sup>/ч.

ЛОС обеспечивают очистку сточных вод до параметров, удовлетворяющих нормам для сброса в сеть городской ливневой канализации.

Локальные очистные сооружения состоит из двух веток, производительность каждой 65 м<sup>3</sup>/ч.

Локальные очистные сооружения представляет собой комплекс подземных очистных сооружений, состоящий из блоков очистки сточных вод и системы распределительных и поворотных колодцев.

Блок установки представляет собой заглубленную горизонтальную цилиндрическую емкость, разделенную внутри перегородками. В состав блока установки ЛОС входят:

- песколовка;
- нефтеуловитель;
- станцию комплексной доочистки сточных вод в контейнерном исполнении.

Корпус блоков и перегородки выполнены из стеклопластика. Тонкослойный отстойник выполнены из полимерных материалов. Входной и выходной патрубки изготовлены из НПВХ.

Пескоуловитель - первый узел системы, в нем расположен специальный резервуар для частичного удаления нефтепродуктов и осаждения тяжелых примесей (песок, мусор). Поток в песколовке успокаивается и происходит отделение тяжелых загрязнений за счет гравитации.

Второй этап очистки – нефтеуловитель. В нем нефтепродукты, масла и мелкие взвешенные вещества отделяются из сточных вод. Отделение происходит за счет установленных в нефтеуловителе тонкослойных полимерных блоков. В этих блоках находятся тонкие полимерные пластины и по ним стоки перетекают в «спокойном» режиме, без пульсации (перепадов количества жидкости) и перемешивания, т.е. ламинарным течением (от латинского *lāmīna* — «пластинка»). Благодаря ламинарному течению, состав потока разделяется на слои – на дно оседает взвесь, нефтепродукты остаются на поверхности.

Станция комплексной очистки сточных вод сложного состава очищает предварительно очищенные грунтовые воды от трудноудаляемых загрязнений с применением фильтрации через слой сорбентов с последующим отделением остаточных примесей с применением баромембранных технологий.

После ЛОС очищенные стоки поступают в колодец отбора проб и направляются самотеком на КНС №1.

### 2.2.1.3.2 Описание последовательности работ

#### 1) Осмотр колодцев, водоотводных каналов и оборудования ЛОС

##### *Обслуживание каналов*

Производится осмотр и очистка водоотводных каналов, приведение их в рабочее состояние.

Производить комплексную очистку, если до 40% его активной поверхности заполнено мусором и неразложившимися отходами;

Предварительно произвести очистку дна лотка от прилипших отложений, используя жёсткие металлические щётки.

Очистку вести по направлению от наивысшей точки расположения каналов.

Время для проведения работ – весна, когда температура внешнего воздуха устойчиво выше 10...12 °С.

##### *Обслуживание сети канализации и колодцев*

Перед началом сезона необходимо выполнить профилактический осмотр сети, а именно:

- надзор за состоянием и сохранностью сети, устройств и оборудования на ней, техническое содержание сети;

- устранение засоров и разлива сточных вод на поверхность;

- предупреждение возможных аварийных ситуаций (просадки, повреждения труб, колодцев, камер, запорно-регулирующей арматуры и т.п.) и их ликвидацию;

- профилактический, текущий и капитальный ремонты, реновацию трубопроводов, каналов;

- надзор за эксплуатацией сети и сооружений абонентов согласно договорам.

Техническое обслуживание сети предусматривает наружный и внутренний (технический) осмотры сети и сооружений на ней - колодцев, самотечных трубопроводов (коллекторов) и т.д.

Наружный осмотр имеет цель обнаружить и своевременно предупредить нарушения нормальной работы сети, выявить условия, угрожающие ее сохранности.

Наружный осмотр сети производят не реже одного раза в два месяца путем обходов трасс линий сети и осмотров внешнего состояния устройств и сооружений на сети без опускания людей в колодцы и камеры.

При наружном осмотре линий сети проверяют:

- состояние координатных табличек (маркировок краской);

- внешнее состояние колодцев, наличие и плотность прилегания крышек: целостность люков, крышек, горловин, скоб и лестниц путем открывания крышек колодцев с очисткой от мусора (снега, льда);

- степень наполнения труб, наличие подпора (излива на поверхность), засорений, коррозии и других нарушений, видимых с поверхности земли;

- наличие газов в колодцах по показаниям приборов;

- наличие просадок грунта по трассе линий или вблизи колодцев;
- наличие работ, производимых в непосредственной близости от сети, которые могли бы нарушить ее состояние;
- неправильное расположение люков по отношению к проезжей части;
- отсутствие свободного подъезда к колодцам, завал их землей, заделку асфальтом;
- наличие каких-либо завалов, препятствующих проведению ремонтных работ на трассе сети и в местах расположения колодцев, разрытий по трассе сети, а также неразрешенных работ по устройству присоединений к сети;
- наличие спуска поверхностных или каких-либо других вод в сеть;
- размещение несогласованных объектов, сооружений в охранной зоне канализационных сетей и сооружений на них.

При техническом осмотре колодцев в целях выявления образовавшихся в процессе эксплуатации дефектов обследуют стены, горловины, лотки, входящие и выходящие трубы; проверяют целостность скоб, лестниц, люков и крышек; очищают от скопившихся отложений и грязи полки, и лотки, а также проверяют наличие выноса песка в колодец.

### *2) Расконсервация ЛОС*

- с помощью насоса выполнить откачку воду из емкости;
- произвести осмотр внутренних частей очистных сооружений на повреждения;
- при необходимости заменить поврежденные элементы;
- отмыть, корпус чистой водой;
- выполнить проверку уровня жидкости в дренажных колодцах, при наличии сброса в накопительный или дренажный колодец. При наличии установленного насоса в колодце подключить оборудование к источнику питания;
- выполнить проверку работоспособности монтируемого оборудования;
- при начале дождей, визуально удостовериться, что в ЛОС поступают сточные воды;
- периодичность проверки состояния оборудования – каждые 2 часа.

### *3) Запуск ЛОС и КНС*

- выполнить запуск ЛОС и КНС нажатием кнопки «ПУСК» на щите управления у сооружений.

Работа ЛОС и КНС осуществляется в автоматическом режиме.

### *Эксплуатация и техническое обслуживание ЛОС*

Установка ЛОС и КНС не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала. Произвести отбор проб биологически очищенной воды на выходе воды из ЛОС.

Отбор проб производится мерным стаканом Н-1-10 000 ГОСТ 25336-84 в банку с завинчивающейся крышкой тип БНВ-500 ГОСТ Р 51477-99.

Пробы направить для анализа в специализированную лабораторию. Данные аналитического контроля проб занести в журнал отбора проб.

Очистные сооружения поверхностного стока необходимо обслуживать не реже 1 раза в год, после окончания сезона эксплуатации.

Обслуживающий персонал: оператор, электрик, сантехник, разнорабочий.

Работа установки идет в самотечном режиме и не требует ежедневного обслуживания.

Каждые 2 часа производить визуальный контроль правильности работы установки при открытой крышке.

Проверять визуально, через колодцы обслуживания, наличие скопившихся осадков и нефтепродуктов. При обнаружении, произвести удаление отходов.

Периодичность проведения визуального осмотра – не реже одного раза в месяц.

Производить визуальный контроль очищенной воды (вода на выходе должна быть прозрачная, чистая, без неприятного запаха), периодичность – 1 раз в неделю.

Регламент работы по ежегодному обслуживанию очистных сооружений при работе ЛОС.

Требования безопасности при эксплуатации установки необходимо руководствоваться положениями и требованиями, изложенными в следующих документах: «Охрана труда и техника безопасности в коммунальном хозяйстве»; «Правилами по охране труда при эксплуатации водопроводноканализационного хозяйства» ПОТ РН-025-2002.

Работы, связанные со спуском в емкость, производятся по наряду-допуску, оформленному в установленном порядке. Работы выполняются бригадой в составе не менее чем из трех работников, прошедших инструктаж по технике безопасности, укомплектованных спецодеждой, предохранительным поясом с веревкой и газоанализатором.

Спуск в емкость без предварительного проветривания 15 минут ЗАПРЕЩЕН!

При возникновении экстренных ситуаций необходимо действовать согласно инструкции по технике безопасности эксплуатирующей организации. Порядок технического обслуживания.

#### Осмотр 1 отдела ЛОС:

- при помощи щупа произвести проверку уровня осадка;
- при обнаружении слоя осадка 1/3 рабочего объема установки, произвести разгрузку;
- откачку осадка производить с помощью стояка для откачки осадка ассенизационной автомашиной (по договору со специализированной организацией);
- периодичность измерения слоя осадка – один раз в неделю (или после ливня);
- разгрузку производить не реже одного раза в год.

#### Очистка тонкослойных модулей:

- Периодичность очистки – один раз в два года (при необходимости по степени загрязнения).

#### Осмотр 2 отдела ЛОС:

- при помощи щупа произвести проверку уровня осадка;
- при обнаружении слоя осадка 1/3 рабочего объема установки, произвести разгрузку;
- откачку осадка производить с помощью стояка для откачки осадка ассенизационной автомашиной (по договору со специализированной организацией);
- при обнаружении загрязнения коалесцирующих модулей необходимо их снять, поднять наверх и тщательно промыть водой, после этого установить обратно;
- периодичность проверки – один раз в неделю (или после ливня).

#### Откачка и вывоз накопившегося осадка и нефтепродуктов.

Работы производятся специализированными организациями, имеющими лицензии на транспортировку и утилизацию осадка.

- перед началом работ по обслуживанию открыть люки очистных сооружений на 10-15 минут для проветривания;
- откачка осадка производится ассенизационной машиной;
- шланг машины опускается только в разгрузочные трубы до дна емкости;
- во время опорожнения очистных сооружений вынуть датчики из ёмкости во избежание повреждений и очистить от грязи;
- после опорожнения емкости, промыть стенки, коалесцентный модуль, фильтр механической очистки и фильтр тонкой очистки. Промывную воду откачать ассенизационной машиной;
- осмотреть внутреннюю поверхность емкости и технологические узлы на возможные повреждения;
- после обслуживания заполнить очистные сооружения водой до высоты отводящего патрубка.

Рекомендации по техническому обслуживанию технологического оборудования

#### А) обслуживание пескоуловителя

Для проведения работ по техническому обслуживанию пескоуловителя, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу стоков;
- достать и очистить датчик песка вручную (если установлен);
- откачать имеющуюся жидкость ассенизационной машиной/илососом;
- очистить от скопившегося песка;
- замывать стенки от отложений и грязи водой под давлением с применением синтетических моющих средств;
- откачать загрязненную воду;
- промыть технически чистой водой;
- откачать промывочную воду;

- произвести визуальный осмотр стенок емкости и внутренних элементов на наличие повреждений; при обнаружении – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей;

- вернуть датчик песка вручную на штатное место;

Периодичность обслуживания – один раз в конце сезона.

б) колодец с шиберной задвижкой

Для проведения работ по техническому обслуживанию колодца с шиберной задвижкой, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу стоков;

- откачать имеющуюся жидкость ассенизационной машиной/илососом;

- замыть стенки колодца;

- при необходимости удалить скопившийся на дне колодца осадок (вручную или с помощью ассенизационной машины/илососа);

- произвести обслуживание задвижки со дна колодца: очистить шток от грязи вручную, провести визуальный осмотр на отсутствие повреждений, проверить открытие/закрытие задвижки;

- произвести визуальный осмотр стенок емкости и внутренних элементов на наличие повреждений; при обнаружении – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей.

в) колодец гаситель напора

Для проведения работ по техническому обслуживанию колодца гасителя, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу стоков;

- откачать имеющуюся жидкость ассенизационной машиной/илососом;

- замыть стенки колодца;

- при необходимости удалить скопившийся на дне колодца осадок (вручную или с помощью ассенизационной машины/илососа);

- произвести визуальный осмотр стенок емкости и внутренних элементов на наличие повреждений; при обнаружении – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей;

- проверить устройство гашения напора на предмет засорения крупным мусором; при необходимости вручную извлечь мусор из подающего патрубка.

г) распределительный колодец

Для проведения работ по техническому обслуживанию распределительного колодца, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу стоков;

- откачать имеющуюся жидкость ассенизационной машиной/илососом;
- замыть стенки колодца;
- при необходимости удалить скопившийся на дне колодца осадок (вручную или с помощью ассенизационной машины/илососа);
- произвести визуальный осмотр стенок емкости и внутренних элементов на наличие повреждений;
- при обнаружении повреждений – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей.

#### д) колодец отбора проб

Для проведения работ по техническому обслуживанию колодца отбора проб, необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу стоков;
- откачать имеющуюся жидкость ассенизационной машиной/илососом;
- замыть стенки колодца;
- при необходимости удалить скопившийся на дне колодца осадок (вручную или с помощью ассенизационной машины/илососа);
- произвести визуальный осмотр стенок емкости и внутренних элементов на наличие повреждений;
- при обнаружении – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей;
- произвести обслуживание задвижки со дна колодца: очистить шток от грязи вручную, провести визуальный осмотр на отсутствие повреждений, проверить открытие\закрытие задвижки.

#### Эксплуатация и техническое обслуживание КНС

Поступающие в КНС стоки проходят через решетчатый контейнер-корзину, которая служит для сбора крупного мусора, который может быть принесён поступающими стоками.

Для утилизации накопившегося мусора, сороудерживающая корзина, при помощи цепи, поднимается по направляющим и извлекается через люк.

В КНС стоки при помощи установленных на дне корпуса погружных насосов, подаются в напорный участок расположенного выше коллектора.

Электропитание насосного оборудования подключается к шкафу управления, вынесен в надземное отапливаемое помещение.

Внутренний трубопровод оборудуется обратными клапанами и задвижками перед каждым насосным агрегатом. Обратные клапаны служат для предотвращения опорожнения напорного коллектора в КНС при отключении насосов.

- при штатном режиме работы КНС, задвижки перевести в положение «открыто»;

- при ремонте обратных клапанов и при ремонте или замене насосов задвижки перевести в положение «закрыто».

В рабочем режиме включение и выключение насосного оборудования, сигнализация о переполнении КНС производится автоматически, при помощи поплавковых выключателей. Первый, самый нижний, поплавок выключатель обеспечивает отключение насосного агрегата в случае понижения уровня сточных вод в КНС до минимального (защита от сухого хода насоса) – настраивается при пуско-наладке с учётом паспортных требований минимального уровня для установленного насоса.

Второй поплавок выключатель осуществляет включение рабочего насоса при достижении стоками расчетного уровня включения.

Третий поплавок выключатель обеспечивает включение резервного насоса в случае достижения уровня сточных вод до низа лотка входного коллектора.

Четвёртый поплавок выключатель срабатывает при превышении расчетного уровня сточных вод и достижении сточными водами уровня верха подводящего трубопровода.

При срабатывании четвёртого поплавкового выключателя подаётся аварийный сигнал «высокий уровень» в шкаф управления и дублирующий сигнал на включение обоих насосов.

При последующем понижении уровня аварийный сигнал «высокий уровень» отключается.

Переход из аварийного режима происходит автоматически.

В системе управления КНС реализован каскадный принцип включения насосного оборудования. Система управления КНС предусматривает дистанционный контроль работы КНС с помощью программы диспетчеризации по средствам СМС сообщений.

Алгоритм работы системы диспетчеризации КНС описан в инструкции по эксплуатации данной программы. Система дистанционного мониторинга осуществляет сигнализацию следующих состояний, с последующим оповещением соответствующих служб, обслуживающих КНС: – аварийный уровень жидкости; – наличие электропитания; – несанкционированное проникновение; – работоспособность канала связи.

При возникновении экстренных ситуаций:

- отключить электропитание насосной станции;
- действовать согласно инструкции по технике безопасности эксплуатирующей организации.

#### Обслуживание КНС:

- осуществлять визуальный контроль рабочего цикла каждого насоса;
- при обнаружении отклонения от нормальной периодичности "включения - выключения" насосов – проверить состояние напорного трубопровода и гидравлические показатели насоса (по времени опорожнения резервуара насосной);



- при обнаружении значительных отклонений от паспортных данных (более 10%) и при возникновении необычного шума при работе насоса – подвергнуть насос ревизии и ремонту (в гарантийный период - обратиться к Поставщику);

- периодичность проверки – один раз в месяц.

Осмотр насосов:

- извлечь насосы на поверхность;

- обмыть водой и осмотреть;

- при обнаружении внешних повреждений насос передать в ремонт;

- периодичность – один раз в квартал.

Внимание: категорически запрещается использовать питающий кабель и кабели поплавковых датчиков для подъема насосов во избежание серьезных повреждений насосов!

Проведение проверок или ремонтных работ:

- отключить насос от сети и принять меры по предотвращению несанкционированного включения;

- техническое обслуживание КНС производить один раз в квартал.

- техническое обслуживание производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации насосного оборудования

- ремонт КНС и ШУ производить только при отключенном напряжении сети 3 х 380В, 50Гц.

В емкость канализационной насосной станции допускается спускаться только после ее длительного проветривания с открытыми крышками (не менее 1 часа) с соблюдением правил обслуживания канализационных колодцев.

Запрещается:

- спуск в КНС в одиночку без страхующего, находящегося на поверхности земли;

- производить работы на работающем насосе;

- использовать открытый огонь, курить, пользоваться не взрывозащищенными электроприборами при спуске внутрь канализационной насосной станции, а также около открытых крышек при ее проветривании в виду возможности образования взрывоопасной газовой смеси.

Внимание: Следует исключить возможность наезда колес автотранспорта на крышку канализационной насосной станции!

Перечень работ, выполняемый при техническом обслуживании ШУ:

- выполнить внешний и внутренний осмотр ШУ на предмет механических повреждений, следов перегрева, окисления и т.д. и т.п.;

- осуществлять контроль световой сигнализации в ШУ;

- проверить работоспособность шкафа в ручном и автоматическом режиме, совместно с проверкой управляемого им оборудования;
- проверить работу предупредительной и аварийной сигнализации;
- выполнить проверку сопротивления изоляции соединительных линий;
- выполнить протяжку резьбовых соединений;
- выполнить профилактические работы (чистка от грязи и пыли, восстановление герметичности);
- выполнить проверку работы нагревателя (при необходимости);
- выполнить осмотр целостности защитного заземления.

Перечень работ, выполняемый при техническом обслуживании погружных насосов:

- выполнить проверку токовой нагрузки по датчикам;
- очистить рабочее колесо и корпус насоса от загрязнений;
- выполнить визуальную проверку кабельного ввода на предмет перетиранья, заземления или перегибов кабеля;
- выполнить визуальную проверку наличия следов износа рабочего колеса и корпуса насоса;
- провести визуальный осмотр резиновых уплотнителей САТМ;
- выполнить проверку состояния АТМ и крепежных болтов на предмет коррозии и сколов;
- замерить сопротивление изоляции кабелей и электродвигателя.

При обнаружении неисправностей, принять меры к их устранению.

Перечень работ, выполняемый при техническом обслуживании задвижек и обратных клапанов:

- выполнить визуальную проверку герметичности арматуры по отношению к внешней среде, в том числе состояния и плотности материалов и сварных швов, герметичности фланцевых соединений и сальниковых уплотнений;
- выполнить проверку исправности всех подвижных частей арматуры и электропривода;
- выполнить подтяжку сальникового уплотнения или произвести его замену;
- выполнить чистку наружных поверхностей, устранить подтеков и загрязнения (при обнаружении);
- выполнить проверку крепления и герметичности защитного кожуха шпинделя арматуры;
- выполнить проверку работоспособности путем полного открытия-закрытия затвора арматуры;
- выполнить проверку плавности перемещения всех подвижных частей арматуры и прямолинейности выдвигной части шпинделя;
- выполнить проверку резьбы шпинделя на отсутствие повреждений;
- выполнить набивку или замену сальников, нажимной втулки;

- выполнить прогонку шпинделя по гайке на всю рабочую длину;
- выполнить обтяжка фланцевых уплотнений;
- визуально проверить герметичность обратного клапана относительно внешней среды, в том числе демпфирующих устройств, фланцевого соединения (корпус-крышка), в случае необходимости, выполнить его обтяжку;
- выполнить разборку и зачистку внутренних полостей от грязи и отложений;
- выполнить проверку состояния уплотнительных поверхностей корпуса и крышки, корпуса и захлопки, выполнить их очистку и шлифовку;
- заменить прокладки между корпусом и крышкой.

#### 4) Отбор проб

После запуска работы ЛОС раз в день выполняется отбор проб:

- в стеклянную банку тип БНВ -500 ГОСТ Р 51477-99 произвести отбор проб из штатного пробоотборника ПО-1 на входе в ЛОС;
- в стеклянную банку тип БНВ -500 ГОСТ Р 51477-99 произвести отбор проб из штатного пробоотборника ПО-2 на выходе из ЛОС;
- время отбора из ПО-1 – через один час после отбора из ПО-2;
- периодичность проб – один раз в сутки.
- после отбора проб сделать соответствующие записи в журнале отбора проб.

Пробам присваивается номер, пробоотборные банки закрываются и маркируются, после чего 1 раз в сутки направляются для анализа в специализированную лабораторию. Данные аналитического контроля проб заносятся аппаратчиком в журнал отбора проб. Акты лабораторных испытаний грунтовых вод подшиваются в соответствующую папку.

#### 5) Консервация ЛОС и КНС

Производится на зимний период.

- выполнить отключение ЛОС и КНС от электроснабжения;
- произвести обслуживание всех сооружений, с их промывкой в соответствии с технической документацией.
- произвести осмотр внутренних частей на повреждения. При необходимости заменить поврежденные элементы.

### 2.2.2 Второй этап

На втором этапе предусмотрены:

1. Мероприятия по извлечению свободных нефтепродуктов с поверхности грунтовых вод на всех участках (участок №1,2,3);
2. Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков.

### **2.2.2.1 Мероприятия по извлечению свободных нефтепродуктов с поверхности грунтовых вод на участке №2 (участок вдоль береговой зоны)**

#### **2.2.2.1.1 Описание технологического процесса**

Для удаления свободной фазы нефтепродуктов с поверхности грунтовых вод предусматривается устройство системы вертикальных дренажей.

Скважины вертикального дренажа Скв. 1–50 предусмотрены таким образом, чтобы извлекать отдельно нефтепродукты и воду.

Отбор нефтепродуктов происходит с одновременным понижением УГВ, в непосредственной близости от скважины создается депрессионная воронка путем одновременного отбора подземных вод, что значительно интенсифицирует приток свободных углеводородов к скважине.

Система сбора нефтепродуктов с отбором подземных вод, при создании депрессии на свободной поверхности состоит из:

- вертикальной скважины, оборудованной сетчатым фильтром, предотвращающим вынос в скважину частиц грунта;
- пневматического насоса для откачки нефтепродуктов (эрлифтная система) производительностью 0,5 м<sup>3</sup>/ч (в качестве альтернативного оборудования возможно использование поплавковых скважинных скиммеров) (НП1-НП50);
- погружного центробежного насоса для откачки воды производительностью 1,5м<sup>3</sup>/ч (Д1-Д50);
- системы автоматического контроля уровней воды и нефтепродуктов в скважине, исключающей поступление воды к насосу для откачки нефтепродуктов;
- локальных очистных сооружений дренажных вод;
- резервуара для сбора нефтепродуктов.

Глубина скважин составляет 9,0м. Расчетное понижение уровня грунтовых вод 1 м.

Центробежный насос устанавливается в каждой скважине таким образом, чтобы фильтр насоса располагался на несколько метров ниже требуемого уровня воды (на 2,0 м ниже установившегося уровня грунтовых вод, т.е. в пределах отметки 133,5м). Пневматический вытесняющий насос для сбора УВ с поверхности грунтовых вод с всасывающим фильтром в верхней части устанавливается так, чтобы фильтр насоса находился на поверхности нефтепродуктов.

Откаченные нефтепродукты направляются в бочки (стальные емкостью 100 литров ГОСТ 13950-91 типа 1А1), расположенные у каждой скважины, с последующей транспортировкой на специализированные предприятия для восстановления качества нефтепродуктов.

Скважинные пневматические насосы объединены между собой системой наземных трубопроводов, для подачи воздуха, для работы системы аэролифта.

Скважинные центробежные насосы объединены между собой системой наземных трубопроводов, по которым извлекаемые дренажные воды направляются на локальные очистные сооружения для очистки.

Для подачи дренажного стока с площадки №2 на локальные очистные сооружения (ЛОС) предусмотрена насосная станция подземных вод производительностью 54 м<sup>3</sup>/ч.

#### Параметры насосной станции подземных вод

Категория насосной станции – II.

Производительность насосной станции составляет  $Q = 54,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Производительность принята с учётом подключения 4 этапа очистки (очистка грунтовых вод на участке №3).

$Q = 54,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ , (напорная труба ПЭ 100 SDR11 DN 160x14,6 мм,  $l=250 \text{ м}$ ,  $v=0,91 \text{ м/с}$ ).

Предусматривается установка 2 рабочих и 1 резервного насосов марки CNP CDL32-20,

$Q = 60,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=20,0 \text{ м}$ ,  $N=8,0 \text{ кВт}$ .

Насосная станция наземного исполнения, расположенная в блок-контейнере.

Режимы работы КНС – автоматический, ручной. При выходе из строя рабочего насоса включается резервный.

После очистных сооружений очищенная вода направляется в городскую сеть канализации, с помощью канализационной насосной станции №1.

#### **2.2.2.1.2. Описание последовательности работ**

##### *1) Осмотр нагнетательных скважин, трубопроводов, арматуры*

1.1) Провести проверку на отсутствие любых физических повреждений трубопровода и сварных соединений (трещин всех видов и направлений, коррозионного износа поверхностей), состояние опор под трубопроводы.

1.2) Провести осмотр запорно-регулирующей арматуры, а именно необходимо проверить:

- общее состояние;
- состояние болтовых соединений;
- герметичность сальникового уплотнения;
- герметичность прокладочных соединений;
- наличие смазки в узлах трения.

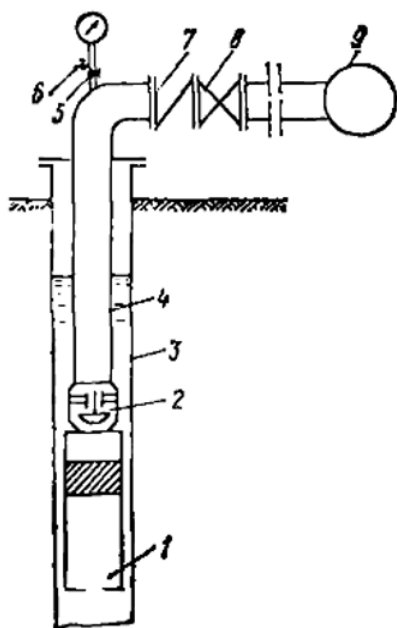
1.3) Провести визуальный осмотр устья нагнетательных скважин на отсутствие следующих дефектов:

- коррозионное разрушение обсадных труб;
- качество затрубной цементации.

##### *2) Проверка положения запорной арматуры.*

2.1) Привести запорную арматуру в рабочее положение – открыто.

Технологическая схема оборудования скважин запорно-регулирующей арматурой представлена на рисунке 2.



1 — погружной электронасос; 2, 7 — обратные клапаны; 3 — обсадная колонна; 4 — водоподъемная колонна; 5 — вентиль; 6 — кран; 8 — задвижка; 9 — сборный напорный трубопровод.

Рисунок 2 - Технологическая схема оборудования скважин запорно-регулирующей арматурой представлена

3) *Запуск КНС ливневого стока, КНС №1, Насосной станции подземных вод*

3.1) Кнопкой на щите управления «включить в работу» автоматизированную КНС №1.

3.2) Кнопкой на щите управления «включить в работу» автоматизированную КНС ливневого стока

3.3) Кнопкой на щите управления включить в работу Насосную подземных вод участка №2.

4) *Пуск скважинного насосного оборудования для откачки воды.*

4.1) Произвести пуск всех центробежных дренажных насосов поз. Д-1-Д-50 установленных в скважинах, для откачки грунтовых вод.

Центробежные дренажные скважинные насосы автоматически отключается по сигналу детектора уровня при понижении уровня грунтовых вод на 250 мм ниже уровня детектора и включается при превышении УГВ на 250 мм выше детектора.

5) Пуск скважинного насосного оборудования для откачки нефтепродуктов

5.1) Произвести пуск всех пневматический насос поз. НП-1 – НП-11 установленных в скважинах, для откачки нефтепродуктов (эрлифтная система) в следующей последовательности:

а) По команде начальника участка включить компрессор поз.1-6 с соблюдением правил эксплуатации компрессорного агрегата. Штатным задатчиком компрессора установить рабочее давление 0,5 – 0,6 МПа.

б) После достижения давления в ресивере 0,5-0,6 МПа осуществить подачу сжатого воздуха в линию к пневмонасосам поз. НП-1 – НП50 с помощью вентилей 16-21. Отрегулировать подачу воздуха таким образом, чтобы исключить проскок струи воздуха и разбрызгивание улавливаемой воды и нефтепродукта.

в) Выход нефтепродуктов от пневманососов поз. НП-1 – НП-50 по гибкому резиновому шлангу направляется в стальную бочку емкостью 100 литров ГОСТ 13950-91 тип 1А1. По мере заполнения нефтепродуктами стальные бочки заменять на пустые.

г) Заполненные бочки закрыть штатными пробками и с помощью ручной тележки транспортировать на площадку сбора для дальнейшей отправки автотранспортом на переработку.

Правила эксплуатации компрессорного агрегата:

- перед началом работы необходимо проверить питающий кабель, предохранительный клапан, манометр и прессостат на отсутствие повреждений, а также провести наружный осмотр компрессора на предмет отсутствия повреждений, посторонних шумов, стоков, подтеков масла;

- проверить уровень масла в картере. Уровень масла должен находиться в пределах красной отметки смотрового окна. При низком уровне масла его необходимо долить, при этом смешивать масла разных типов строго запрещено. Если масло побелело (наличие воды) или потемнело (сильный перегрев) рекомендуется немедленно его заменить;

- при первом запуске, а также после длительного бездействия, рекомендуется на воздушный фильтр капнуть несколько капель компрессорного масла;

- ежедневно сливать конденсат из ресивера компрессорной установки, используя сливной кран. Слив конденсата производится в выключенном состоянии с давлением 0.2 - 0.3 МПа;

- ежедневно очищать все наружные поверхности поршневого блока и электродвигателя для улучшения охлаждения. В качестве обтирочного материала следует применять только хлопчатобумажную или льняную ветошь;

- после первых 8 часов эксплуатации компрессора проверить и при необходимости подтянуть болты головок цилиндров поршневого блока для компенсации температурной усадки. Подтяжка производится после полного остывания поршневого блока. Данную процедуру следует повторить после первых 50 часов эксплуатации;

- после первых 50 часов эксплуатации и далее каждые 300 часов необходимо проверять и

регулировать натяжение ремней, а также очищать их от загрязнений. Проверка производится при снятом защитном ограждении и выключенном компрессоре. При правильном натяжении прогиб ремня на его середине под перпендикулярно приложенном усилии 20 Н (2 кгс) должен быть в пределах 5-6 мм. Натяжение регулируется смещением электродвигателя, предварительно отпустив болты крепления его к платформе. Шкив электродвигателя и шкив поршневого блока должны находиться в одной плоскости. При недостаточном натяжении происходит проскальзывание ремней, перегрев и снижение КПД поршневого блока, а когда ремни перетянуты, происходит чрезмерная нагрузка на подшипники с повышенным их износом, перегревом электродвигателя и поршневого блока;

- после первых 100 часов эксплуатации и далее через каждые 300 часов производить замену компрессорного масла. Не рекомендуется смешивать масла разных типов;

- каждые 100 часов эксплуатации, но не реже одного раза в месяц, необходимо проверять и очищать всасывающий воздушный фильтр, продувая сжатым воздухом патрон и фильтрующий элемент. Рекомендуется заменять патрон воздушного фильтра или фильтрующий элемент каждые 600 часов эксплуатации, но не реже одного раза в год;

- каждые 1200 часов эксплуатации, но не реже раза в год, необходимо проводить обслуживание обратного клапана. Для этого нужно очистить клапан и седло от загрязнений;

- периодически, но не реже, чем каждые 300 часов эксплуатации проверять надёжность крепления поршневого блока и двигателя к платформе, а платформы к ресиверу. Также необходимо проверять целостность и надёжность крепления органов управления, приборов контроля, кабелей, воздухопроводов;

- по окончании работы компрессора следует полностью выпустить воздух из ресивера.

Во время работы компрессорной установки следует контролировать:

- давление и температуру сжатого газа после каждой ступени сжатия;
- температуру сжатого газа после холодильников;
- непрерывность поступления в компрессоры и холодильники охлаждающей воды;
- температуру охлаждающей воды, поступающей и выходящей из системы охлаждения по точкам;

- давление и температуру масла в системе смазки;

- величину тока статора, а при синхронном электроприводе - тока ротора электродвигателя;

- правильность действия лубрикаторов и уровень масла в них. Показания приборов через установленные инструкцией промежутки времени, но не реже чем через два часа, должны регистрироваться в журнале учета работы компрессора.

Компрессор немедленно останавливается в следующих случаях:

- в случаях, специально предусмотренных в инструкции организации-изготовителя;



- если манометры на любой ступени компрессора, а также на нагнетательной линии показывают давление выше допустимого;
- если манометр системы смазки механизма движения показывает давление ниже допустимого нижнего предела;
- при внезапном прекращении подачи охлаждающей воды или другой аварийной неисправности системы охлаждения;
- если слышны стуки, удары в компрессоре или двигателе, или обнаружены их неисправности, которые могут привести к аварии;
- если температура сжатого воздуха выше предельно допустимой нормы, установленной паспортом организации-изготовителя;
- при пожаре;
- при появлении запаха гари или дыма из компрессора или электродвигателя;
- при заметном увеличении вибрации компрессора, электродвигателя и других узлов.

*б) Контроль за работающими скважинами*

6.1) Во время работы скважин производить наблюдения за эксплуатируемым водоносным горизонтом, а именно вести учет величин водоотбора (дебита водозаборной скважины), уровня подземных вод, мощности слоя нефтепродуктов, время работы скважины. Отслеживаемые параметры измеряются специальными водомерами, фиксирующими величину отбора воды, и устройствами для измерения уровня. Показания вносить в журнал.

6.2) Один раз в год в период, определяемый местными условиями, производить генеральную проверку состояния скважины и ее оборудования. При генеральной проверке устанавливается состояние обсадных труб, водоприемной части скважины, насосного оборудования, промеряется глубина скважины, производится извлечение водоподъемника (насоса) из скважины и полная его разборка.

*Техническое обслуживание скважинных насосов*

Не реже одного раза в месяц производить замер статического и динамического уровней воды в скважине.

Ежемесячно производить замеры сопротивления изоляции системы "кабель-двигатель", которое должно быть не менее 0,5 мОм. При понижении сопротивления агрегат демонтировать.

Проверить качество откачиваемой воды. В случае появления песка необходимо уменьшить производительность (подачу) насоса. При понижении температуры воздуха ниже 0°С принять меры, исключающие замерзание воды в напорном трубопроводе при неработающем агрегате.

Таблица 2.7 – Неисправности скважинного насоса

<b>Признак неисправности</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Метод устранения</b>
Агрегат не запускается	Отсутствие напряжения или	Обеспечить номинальное

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
	обрыв одной из фаз, неисправность в станции управления	напряжение на зажимах токоподводящего кабеля
	Повреждение токоподводящего кабеля при транспортировке	Найти место повреждения и устранить, путем изоляции водостойкой липкой лентой
Низкое сопротивление изоляции двигателя, залитого водой	Пробой изоляции обмотки статора	Ремонт обмотки двигателя на специализированном предприятии
	Старение изоляции из-за неправильного хранения или истечения срока	
После кратковременной работы агрегата срабатывает защита	Электродвигатель перегружен	Уменьшить подачу насоса задвижкой
	Установки станции управления не соответствуют параметрам агрегата или электродвигателя	Отрегулировать станцию управления на необходимые параметры
	Повреждена изоляция одной из жил токоподводящего кабеля	Проверить сопротивление изоляции. При низком сопротивлении изоляции найти место повреждения и устранить
	Срабатывает датчик "сухого хода"	Проверить соответствие агрегата и скважины по дебиту
	Агрегат работает с перегрузкой из-за эксплуатации его вне рабочей области	Обеспечить эксплуатацию агрегата в рабочей области
	Упало напряжение в подводящей цепи	Проверить вольтметром напряжение и установить номинальные величины
При пуске возникает чрезмерный бросок тока. Электродвигатель не работает, срабатывает защита	Из-за неправильного хранения произошло набухание резиновых подшипников	Демонтировать агрегат, проверить узел переводника. Произвести ремонт на заводе-изготовителе
	Шаровым клапаном заклинило вал насоса	
	Пуск агрегата произведен на двух фазах	Проверить напряжение фаз и обеспечить его наличие на всех фазах
Агрегат не дает необходимой производительности	Большое гидравлическое сопротивление во всасывающей части насоса (забита защитная сетка)	Поднять агрегат и очистить сетку
	Электродвигатель не развивает номинальных оборотов	Проверить напряжение и частоту сети и добиться паспортных величин
	Забиты рабочие колеса, поломаны лопадки	Ремонт на заводе – изготовителе
	Утечка в стыках	Демонтировать агрегат и

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
	водоподъемных труб	устранить течи
	Не открылся клапан и запирает подводящую трубу	Поднять агрегат, проверить узел переводника и соединительной трубы
	Агрегат вращается в обратную сторону	Поменять местами любые 2 фазы на станции управления
	Снизился динамический уровень воды в скважине	Замерить уровень и заглубить агрегат
Агрегат подает воду на поверхность толчками	Дебит скважины мал	Заглубить агрегат
	Неправильная сборка насосной части или агрегата при ревизии	Ремонт на заводе – изготовителе
Агрегат при работе потребляет повышенную мощность	Агрегат работает не в рабочей области. Большие нагрузки	Проверить рабочую область и установить агрегат в соответствии с паспортом

### 7) Отбор проб

Периодичность, последовательность при отборе проб описана в пункте 2.1.

Перечень работ для выполнения мероприятий по отбору проб из бочек с извлеченными нефтепродуктами:

1) Произвести отбор проб воды с использованием ковша из 6 бочек с последующим переливанием воды в емкости для отбора проб (банка с завинчивающейся крышкой тип БНВ-500 ГОСТ Р 51477-99)

2) Внести запись об отборе в журнал отбора проб, пробам присвоить порядковый номер

3) Охладить пробы до температуры 2-5°

4) Транспортировать пробы для анализа в аккредитованную лабораторию в течение 6 ч от отбора до начала их анализа

5) Результаты лабораторных анализов подшить в соответствующую папку

### 8) Остановка насосного оборудования.

Остановка оборудования производится после окончания теплого периода, в ноябре, для консервации на зимний период. Или при достижении качества проб подземных вод нормативных значений.

Перечень работ для выполнения мероприятий по остановке насосного оборудования:

8.1) Произвести остановку компрессорного оборудования поз. 1-6 для подачи сжатого воздуха к пневмонасосам поз. НП-1 – НП-50

8.2) Стравить воздух из системы пневмонасосов

8.3) Перевести запорную арматуру (поз. 16-21) в закрытое положение

8.4) Произвести плавное закрытие задвижек на обвязке водоразборных скважинных насосных агрегатов

8.5) После полного закрытия задвижки произвести остановку водоразборных скважинных

насосных агрегатов

8.6) Произвести автоматизированное выключение Насосной станции подземных вод кнопкой на щите управления

Все этапы остановки насосного оборудования фиксируются аппаратчиком в рабочем журнале.

9) *Консервация скважинных насосов*

Консервация агрегата производится заводом-изготовителем на период транспортирования и хранения на складе в течение 2х лет со дня отгрузки с завода-изготовителя.

Переконсервацию необходимо производить при длительном хранении через 2 года и в дальнейшем не реже одного раза в год. При наличии признаков коррозии переконсервация должна быть произведена досрочно.

При переконсервации агрегат следует распаковать, очистить от пыли и подвергнуть внешнему осмотру. Консервацию производить в следующем порядке:

- установить электронасосный агрегат в вертикальное положение, снять сетку и вывернуть пробки, расположенные в подводе насоса и в нижней части электродвигателя;
- опустить электронасосный агрегат в емкость с ингибированным водным раствором, в состав которого входят: нитрит натрия - 60...60 г/л, уротропин - 40...50 г/л, сода кальцинированная - 5...10 г/л, и выдержать в нем 5 - 10 мин.
- После слива раствора в специальный отстойник установить на место пробки и сетку.

Лица, допускаемые для работы с консервирующим раствором, должны быть ознакомлены с настоящим паспортом, правилами техники безопасности и промсанитарии. Лица, непосредственно работающие с химикатами, обязаны пользоваться халатами, прорезиненными передниками, резиновыми перчатками и сапогами.

Расконсервация электронасосного агрегата осуществляется в процессе его эксплуатации при прокачивании воды из скважины на выброс в течение 30 мин.

Порядок разборки и сборки:

Разборка агрегата производится для ревизии с целью проверки состояния всех узлов и деталей. Разборка и сборка агрегата должны производиться квалифицированным персоналом. Разборка может быть частичная или полная, при этом агрегат должен находиться в горизонтальном положении.

Частичная разборка производится в следующем порядке:

- слить воду из электродвигателя, отвернув пробку в днище;
- снять сетку;
- отвернуть гайки;
- отсоединить насос от электродвигателя.

При полной разборке рекомендуется нумеровать детали для сохранения их положения при

последующей сборке.

Полную разборку производить в порядке возрастания номеров позиций узлов и деталей.

После разборки необходимо проверить состояние резинометаллических подшипников, защитных и распорных втулок, а также уплотняющих поверхностей (лабиринтов), рабочих колес, отводов лопаточных и, при необходимости, заменить изношенные детали новыми. Резинометаллические подшипники выпрессовываются только в случае их замены.

Сборку агрегата производить в порядке, обратном разборке, контролируя легкость вращения и осевое перемещение вала агрегата.

### **2.2.2.2 Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков.**

Описание технологического процесса и последовательность операция представлены в пункте 2.2.1.3.

### **2.2.3 Третий этап**

На третьем этапе:

1. Производится микробиологический способ очистки грунтов, препаратами-биодеструкторами, состоящие из углеводородокисляющих микроорганизмов.
2. Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков.

### **2.2.3.1 Производится микробиологический способ очистки грунтов, препаратами-биодеструкторами, состоящие из углеводородокисляющих микроорганизмов**

#### **2.2.3.1.1 Описание технологического процесса**

Наиболее широкое распространение получили препараты-биодеструкторы, представленные в таблице 2.8. Перечисленные препараты имеют богатый и разнообразный опыт применения для очистки почвы, грунтов и водных объектов.

Таблица 2.8 – Перечень препаратов-биодеструкторов

<b>Марка препарата</b>	<b>Производитель</b>	<b>Разрешительная документация</b>
Дестройл	ООО ПРО «Сиббиофарм», Новосибирск	Заключение ГЭЭ от 28.02.2018 г., Экологический паспорт безопасности
Деворойл	ООО «Микробные технологии», Москва	Заключение ГЭЭ от 20.04.1995 г.
Сойлекс	ЗАО «Полиинформ», Санкт-Петербург	Заключение ГЭЭ от 17.01.2006 г.
Био-ГМК	ООО «ЭКОР-НП», Москва	Заключение ГЭЭ от 09.08.2021 г.

Для очистки нефтезагрязненных грунтов рекомендован к применению биопрепарат Дестройл.

В качестве альтернативного препарата-биодеструктора возможно использование гуматов.

Таблица 2.9 – Расход биопрепарата для обработки всей территории один раз.

<b>Наименование биопрепарата</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Расход</b>
Детройл	кг	1240
Аммофос	кг	425
Гуматы	кг	354060

Загрязненная территория обрабатывается раствором биопрепарата.

Для подачи готового раствора препарата-биодеструктора в почву применяется система нагнетательных скважин. В качестве нагнетательных скважин используются вертикальные скважины с сетчатым фильтром, глубиной на 0,5 м выше уровня грунтовых вод. В скважину опускается перфорированная стальная труба, через которую осуществляется подача раствора биопрепарата и закачка воздуха.

Биодеградация углеводородов нефти требует присутствия молекулярного кислорода. В анаэробных условиях (без кислорода) процесс окисления нефти и нефтепродуктов крайне затруднен. Таким образом, предусматривается периодическая закачка воздуха компрессорами через нагнетательные скважины.

Перфорированные трубы нагнетательных скважин объединены между собой системой наземных трубопроводов, по которым осуществляется подача раствора биопрепарата и воздуха.

Подача биопрепарата осуществляется по участкам, один участок в сутки. Подача раствора осуществляется с помощью насосной станции подачи раствора биопрепарата производительностью  $Q = 8\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Подача воздуха осуществляется по тем же трубопроводам, предназначенным для подачи раствора биопрепарата. Периодическая закачка воздуха осуществляется зонами, по 9-11 скважин в каждой зоне, с помощью трех компрессоров производительностью  $20,6\text{ м}^3/\text{мин}$  каждый.

Подача в грунт раствора биопрепарата производится один раз в год весной, с помощью насосной станции подачи раствора биопрепарата.

Мероприятия по очистке грунтов выполняются только в теплый период года – с мая по ноябрь.

Процедура подачи биопрепарата повторяется до полного разложения нефтепродуктов.

В начале сезона, перед началом работ по очистке нефтезагрязненных грунтов территории необходимо производить отбор и анализ проб почвы на содержание загрязнений.

Эффективность препаратов-биодеструкторов будет отслеживаться по результатам

мониторинга и при необходимости тип препарата может быть заменен.

Для приготовления раствора препарата-биодеструктора используется вода из сети предприятия (или привозная вода, при необходимости).

Смешение раствора производится в подземной смесительной емкости объемом 200 м<sup>3</sup>.

На всех трех площадках предусматривается устройство 61 скважин. Скважины расположены по квадратной сетке с шагом между скважинами 30 м.

Количество наблюдательных скважин – 20 шт.

### **Параметры насосной станции подачи раствора биопрепарата**

Категория насосной станции – II.

Производительность насосной станции составляет  $Q = 8,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=36,0\text{м}$

$Q = 8,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ , (напорная труба сталь по ГОСТ 10704-91  $\text{Ø}89 \times 3,5 \text{ мм}$ ,  $l=800 \text{ м}$ ,  $v=0,5\text{м/с}$ ).

В КНС 1 рабочий и 1 резервного насосов марки CNP CDL8-4,  $Q = 8,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=36,0\text{м}$ ,  $N=1,1\text{кВт}$ .

Насосная станция наземного исполнения, расположенная в блок-контейнере.

Режимы работы КНС – автоматический, ручной. При выходе из строя рабочего насоса включается резервный.

Мероприятия по очистке грунтов выполняются только в теплый период года – с мая по ноябрь.

### **2.2.3.1.2. Описание последовательности работ**

Перечень работ, выполняемый при осуществлении глубинно-микробиологический способ очистки грунтов:

#### *1) Обследование загрязнений почвы и воды*

Выполняется забор проб из наблюдательных скважин, расположенных на участках.

Периодичность, последовательность при отборе проб описана в пункте 2.1.

#### *2) Осмотр нагнетательных скважин, трубопроводов, арматуры*

При осмотре трубопроводов необходимо провести проверку на отсутствие любых физических повреждений трубопровода и сварных соединений (трещин всех видов и направлений, коррозионного износа поверхностей), состояние опор под трубопроводы.

При осмотре запорно-регулирующей арматуры необходимо проверить:

- общее состояние;
- состояние болтовых соединений;
- герметичность сальникового уплотнения;
- герметичность прокладочных соединений;
- наличие смазки в узлах трения.

Визуальный осмотр устья нагнетательных скважин проверяется на отсутствие следующих

дефектов:

- коррозионное разрушение обсадных труб;
- качество затрубной цементации.

### 3) Подготовка насосных станций к работе

Перед началом работ по запуску насосных станций необходимо производить в следующем порядке:

- открыть кран вакуумметра;
- открыть кран подвода воды к сальниковому уплотнению;
- запустить электродвигатель.

Пробным пуском электродвигателя необходимо проверить направление вращения. Вал насоса и электродвигателя должны вращаться в направлении, указанном стрелками на корпусе насоса и электродвигателя.

Перед пуском насосного агрегата необходимо проследить, чтобы неподвижные и подвижные наружные металлические детали насоса (крышка подшипника – вал, вал – крышка сальника) не касались друг друга.

В случае ненормальной работы агрегата выключить электродвигатель и устранить причину неполадок.

К каждому насосному агрегату должен быть обеспечен свободный доступ для его обслуживания во время эксплуатации.

Каждый консольный насосный агрегат должен быть оборудован:

- запорной арматурой, отключающей насос из работы в данной системе;
- манометром на напорном трубопроводе;
- вакуумметром на всасывающем трубопроводе;

ограждениями, закрывающими вращающиеся части насосного агрегата.

На контрольно-измерительные приборы, по которым производится контроль параметров рабочих режимов насосных агрегатов, должны быть нанесены красной чертой максимальные значения измеряемых параметров.

Сальниковые уплотнения должны храниться в специальных ящиках.

При такелажных работах с насосом, двигателем необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- запрещается использование неисправного и неиспытанного СГЗП и тары;
- перед подъемом груза необходимо знать его массу;
- свободно лежащие на грузе предметы необходимо убрать;
- электродвигатель, насос при необходимости поднимать за рым-болты, ввернутые в специальные отверстия.



Запрещается, на работающем насосном агрегате, подтягивать болты, крепящие сальниковое уплотнение.

Запрещается включать в работу насосный агрегат, у которого открыта крышка клеммной коробки, установленной на корпусе электродвигателя.

Оперативный персонал должен постоянно следить за тем, чтобы корпус электродвигателя насосного агрегата был надежно заземлен.

Перед пуском насосного агрегата в работу должны быть проверены:

- состояние напорных и всасывающих задвижек;
- состояние затяжки крепежных деталей стыковых соединений;
- состояние сальников, муфтовых соединений, защитных ограждений;
- отсутствие посторонних предметов на насосе и электродвигателе;
- состояние контрольно-измерительных приборов, средств управления и пусковых устройств;
- состояние заземления корпуса электродвигателя и металлического рукава, в котором проложен питающий кабель электродвигателя.
- вращение ротора -при вращении муфты от руки ротор должен проворачиваться плавно.

При остановке насоса на длительное время необходимо:

- слить воду из насоса через нижнее отверстие в корпусе;
- заменить при необходимости быстроизнашивающиеся детали;
- произвести консервацию насоса.

*Эксплуатация запорно-регулирующей арматуры в насосной станции.*

К запорно-регулирующей арматуре насосных станций относятся: задвижки, обратные клапана, щитовые и шиберные затворы.

Для обеспечения безопасности работы задвижек категорически запрещается производить работы по устранению дефектов при наличии давления рабочей среды в гидроприводе, а также при включённом в сеть электроприводе.

Перед монтажом задвижки произвести испытание пробным давлением.

Задвижка должна использоваться строго по назначению в соответствии с указаниями в технической документации. Использование задвижек в режиме регулирования не допускается.

При открытии и закрытии задвижки с ручным управлением увеличение усилия на маховике свыше указанного в паспорте задвижки не допускается, при управлении задвижкой от электропривода муфту крутящего момента настроить на момент, указанный в паспорте.

Обратный клапан предназначен для трубопроводов, транспортирующих воду в качестве устройства для автоматического перекрытия напорного трубопровода при отключении насосного агрегата.

При включении насосного агрегата диск клапана под действием гидродинамических сил

поворачивается и обеспечивает открытие проходного сечения для прохождения рабочей среды в трубопровод.

Во время эксплуатации запорно-регулирующей арматуры следует производить периодические осмотры в определённые сроки, установленные графиком в зависимости от режима работы системы, но не реже одного раза в месяц.

#### *Ремонтное обслуживание насосных станций*

Ремонтное обслуживание насосных станций включает в себя организационно-технические мероприятия по надзору и уходу за сооружениями и оборудованием насосных станций и всем видам ремонта, осуществляемые периодически по заранее составленному плану.

Периодичность профилактических испытаний и осмотров, текущих и капитальных ремонтов оборудования насосных станций определяется планами и графиками ремонта оборудования.

Графики ремонта, профилактических испытаний и осмотров оборудования устанавливаются ежегодными планами, утверждаемыми заместителем начальника – главным инженером СНС.

При проведении ремонтов должны выполняться мероприятия, направленные на повышение надежности работы основного и вспомогательного оборудования, улучшение технико-экономических показателей и совершенствование оборудования путем модернизации отдельных элементов и узлов, с учётом передового опыта и новых разработок (обточка, профилирование и шлифовка рабочих колес насосов, совершенствование расходомерного хозяйства, затворов, клапанов, замена устаревшего оборудования и проч.).

До вывода в ремонт насосных агрегатов и механизмов должны быть проведены подготовительные работы:

- составлены ведомости объема работ и смета, которые уточняются после вскрытия и осмотра агрегата;
- составлен график проведения ремонта, заготовлены необходимые материалы и запасные части;
- составлена и утверждена техническая документация на выполнение работ по модернизации оборудования, намеченной в период ремонта;
- укомплектованы и приведены в исправное состояние инструмент, приспособления, такелажное оборудование и подъемно-транспортные механизмы.
- подготовлены рабочие места для ремонта, произведена планировка ремонтной площадки с указанием мест размещения частей и деталей;
- укомплектованы и проинструктированы ремонтные бригады.

Установленное на насосной станции оборудование должно быть обеспечено запасными частями и материалами. Должен вестись учет имеющегося на станции запасного оборудования и

запасных частей. При хранении запасных частей и оборудования должны быть приняты меры по сохранению их работоспособности (предохранение от коррозии, увлажнения и загрязнения).

Насосная станция должна располагать чертежами для заказа запасных деталей и узлов оборудования.

Конструктивные изменения основного оборудования и изменения гидравлических и других схем могут производиться в установленном на предприятии порядке с согласованием заводов-изготовителей и проектных организаций.

Ремонт оборудования должен производиться в соответствии с действующими инструкциями.

Результаты центровки и балансировки насосных агрегатов, величины зазоров и другие замеры, связанные с изменением состояния деталей, особенно диаметры рабочих колес насосов, после их обточки, должны заноситься в ремонтный журнал или паспорт ремонтируемого насоса.

В процессе ремонта агрегатов лица, назначенные руководством цеха эксплуатации, должны осуществлять приемку из ремонта отдельных узлов и вспомогательных механизмов.

При приемке основного оборудования из ремонта должно быть проверено выполнение всех работ, перечисленных в ведомости и дана предварительная качественная оценка ремонта и внешнего вида оборудования (покраска, чистота, состояние площадок обслуживания, перил и т.д.).

Вновь вводимое после ремонта оборудование испытывается в соответствии с действующими инструкциями.

Основное оборудование, после предварительной приемки и испытаний, проверяется под нагрузкой в течение времени, указанного заводом-изготовителем, но не менее 72 часов.

При отсутствии дефектов в работе в течение этого периода оборудование вводится в эксплуатацию.

Если будут обнаружены дефекты, капитальный ремонт не считается законченным. После устранения дефектов оборудование подвергается повторной проверке под нагрузкой на прежних условиях.

#### *Ремонтное обслуживание технологического оборудования насосных станций.*

Ремонтное обслуживание технологического оборудования насосных станций проводится в целях предупреждения износа и предотвращения аварийных ситуаций на насосных станциях и обеспечения бесперебойной перекачки сточных вод и предусматривает обоснованное чередование профилактических испытаний и осмотров, текущих и капитальных ремонтов, периодичность которых определяется планами и графиками ремонта оборудования.

Ремонтное обслуживание подразделяется на:

- текущий ремонт;
- капитальный ремонт.

Каждый насосный агрегат периодически по утвержденному графику подвергается техническим осмотрам, текущим и капитальным ремонтам, а также наладкам и испытаниям после ремонтов.

Работы по текущему ремонту подразделяются на две группы:

Первая группа – профилактические испытания, осмотр и ремонт, планируемый заранее по объему и времени его выполнения;

Вторая группа - непредвиденный ремонт, выявленный в процессе эксплуатации и выполняемый в срочном порядке.

В отличие от профилактического ремонта, проводимого в плановом порядке, непредвиденный ремонт заключается в исправлении повреждений, которые не могли быть заранее обнаружены и устранены при профилактическом ремонте или возникли после его выполнения.

Периодичность профилактических испытаний и осмотров, текущих и капитальных ремонтов технологического оборудования насосных станций определяется планами и графиками ремонта оборудования.

Графики ремонта, профилактических испытаний и осмотров оборудования устанавливаются ежегодными планами, утверждаемыми заместителем начальника – главным инженером СНС.

Преждевременный вывод в ремонт технологического оборудования осуществляется по служебной записке лица, ответственного за исправное состояние оборудования с составлением дефектной ведомости. Перенос срока проведения ремонта согласовывается с начальником цеха эксплуатации.

Осмотр технологического и насосного оборудования осуществляется обслуживающим персоналом (сменный инженер, машинист, оператор) ежедневно. Ремонтный персонал к осмотру технологического оборудования не привлекается.

#### *Профилактический ремонт и осмотры*

Профилактический ремонт технологического оборудования осуществляется бригадами цехов эксплуатации насосных станций.

При приемке работ проверяется устранение всех дефектов, ранее отмеченных при осмотре и зарегистрированных в дефектной ведомости

При профилактическом ремонте насосов производится:

- проверка токовой нагрузки;
- очистка рабочего колеса и корпуса насоса от загрязнений;
- проверка кабельного ввода на предмет перетиранья, заземления или перегибов кабеля;
- замер сопротивления изоляции кабелей и электродвигателя;
- проверка наличия следов износа рабочего колеса и корпуса насоса;

- осмотр резиновых уплотнителей САТМ;
- проверить состояние АТМ и крепежных болтов на предмет коррозии и сколов;
- набивка сальников и подтяжка болтов и гаек;
- смена крепежных болтов деталей насоса;
- проверка биения вала, вибрации, центровки насоса;
- проверка наличия и качества смазки (масла) и замена смазки (масла);
- смена пальцев, упругих элементов и полумуфтах;
- ремонт всех вентилях и задвижек в линиях вспомогательных и технологических трубопроводах;
- смена масла в подшипниках;
- окраска насоса и подводных трубопроводов.

Помимо профилактического ремонта насосные агрегаты должны ежедневно и при каждой остановке (работающие насосы без остановки) осматриваться.

При профилактическом осмотре насосного агрегата выполняются следующие работы:

- проверяется (при остановленном насосе): рабочее колесо и его уплотнение, состояние подшипника и зазора между вкладышем подшипника и шейкой вала, уплотнение вала, затяжка крепежа;
- при ревизии остановленного электродвигателя принимаются меры, исключающие возможность его включения; производится частичная разборка со снятием перекрытий, щитов, уплотнений; проверяется отсутствие подгаров; проверяется работа средств контроля температуры и электрической защиты; проводятся осмотры контактных колец, траверс щеткодержателей, масляных ванн, подпятника и направляющих подшипников.

*Перечень работ, выполняемый при техническом обслуживании задвижек и обратных клапанов.*

- визуальная проверка герметичности арматуры по отношению к внешней среде, в том числе состояния и плотности материалов и сварных швов, герметичности фланцевых соединений и сальниковых уплотнений;
- проверка исправности всех подвижных частей арматуры и электропривода;
- подтяжка сальникового уплотнения или его замена;
- чистка наружных поверхностей, устранение подтеков и загрязнений;
- проверка крепления и герметичности защитного кожуха шпинделя арматуры;
- проверка работоспособности путем полного открытия-закрытия затвора арматуры;
- проверка плавности перемещения всех подвижных частей арматуры и прямолинейности выдвинутой части шпинделя
- проверка резьбы шпинделя на отсутствие повреждений;
- набивка или замена сальников, нажимной втулки;

- прогонка шпинделя по гайке на всю рабочую длину;
- обтяжка фланцевых уплотнений;
- визуальная проверка герметичности обратного клапана относительно внешней среды, в том числе демпфирующих устройств, фланцевого соединения (корпус-крышка), в случае необходимости, его обтяжка;
- разборка и зачистка внутренних полостей от грязи и отложений;
- проверка состояния уплотнительных поверхностей корпуса и крышки, корпуса и захлопки их очистка и шлифовка;
- замена прокладки между корпусом и крышкой.

После выполнения ремонтных и сборочных работ проводятся испытания насосного агрегата, его пробный пуск, а затем включение в работу на 72 часа. После этого делается заключение о работоспособности отремонтированного оборудования.

План профилактического ремонта составляется на основании описей необходимых работ, составленных при осмотрах.

#### *Ремонтное обслуживание энергетического оборудования насосных станций.*

Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования насосных станций является комплексом организационно-технических мероприятий, обеспечивающих выполнение профилактических ремонтов для предупреждения выхода из строя энергетического оборудования, предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения бесперебойной перекачки сточных вод.

Сроки проведения различных видов ремонтов энергетического оборудования устанавливаются в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Оформление выполняемых работ осуществляется по наряд-допуску, по распоряжению или в порядке текущей эксплуатации.

Техническое обслуживание энергетического оборудования проводится для поддержания исправности оборудования и его подготовки для дальнейшей эксплуатации и предусматривает:

- уход за оборудованием;
- проведение осмотров сменными инженерами и другим оперативным персоналом;
- контроль режимов работы, соблюдение правил эксплуатации, инструкций заводов-изготовителей и местных эксплуатационных инструкций, устранение мелких неисправностей, не требующих отключения оборудования.

В задачу входит быстрое, не требующее длительного ремонта восстановление работоспособности оборудования, за счет технически грамотного принятия решений оперативным персоналом.

#### *Контроль за работой насосной станции и оборудования*

Основным каналом связи, определяющим структуру и возможности системы, является прямой провод. При передаче информации по прямому проводу используется программируемый контроллер С9012. Кроме работы на прямой провод (выполняемый специально разработанным приемопередатчиком), контроллер имеет выход RS-232, который дает возможность подключения к контроллеру блока радиотелемеханики «Телекод-2» или модема AnCom 2332 для работы по городскому телефонному номеру.

С использованием прямого провода на насосных станциях установлено следующее диспетчерское оборудование:

- релейно – коммутационный шкаф (РКШ);
- клеммное устройство (УК);
- источник бесперебойного питания;
- программируемый контроллер С9012.

*Перечень работ, выполняемый при техническом обслуживании ШУ.*

- внешний и внутренний осмотр ШУ на предмет механических повреждений, следов перегрева, окисления и т.д. и т.п.;

- контроль световой сигнализации в ШУ;

- проверка работоспособности шкафа в ручном и автоматическом режиме, совместно с проверкой управляемого им оборудования;

- проверка действия предупредительной и аварийной сигнализации.

- проверка сопротивления изоляции соединительных линий;

- протяжка резьбовых соединений;

- профилактические работы (чистка от грязи и пыли, восстановление герметичности);

- проверка работы нагревателя (при необходимости);

- осмотр целостности защитного заземления.

*Контроль за работой и управление технологическим процессом на насосной станции*

На насосной станции осуществляется контроль следующих параметров технологического процесса:

- Работа насосов-повысителей. Включение насосов-повысителей отображается на щите управления свечением ламп сигнализации, включаемых блок контактами соответствующих магнитных пускателей.

- Задвижки. Открытие задвижки на напорном трубопроводе отображается свечением ламп сигнализации на щите управления. Лампа сигнализации включается при срабатывании концевого выключателя путевой коробки, установленной на соответствующей задвижке.

Закрытие напорной задвижки отображается свечением ламп сигнализации на щите управления. Лампа сигнализации включается при срабатывании концевого выключателя путевой коробки, установленной на соответствующей задвижке.

- Выпрямитель постоянного тока. Включенное состояние и величина постоянного тока отображается на вольтметре и светодиоде «ВКЛ» расположенных на передней панели выпрямителя.

Работа аварийного отключения основного насосного агрегата. Сигнал отображается на щите управления свечением сигнализации и формированием звуковой сигнализации.

Возможные неисправности и аварийные ситуации представлены в пункте 7.

#### *4) Подготовка технических средств для приготовления и внесения биопрепарата.*

Произвести осмотр резервуара на отсутствие любых физических повреждений (трещин по сварным швам и основному металлу), появление вмятин, общее состояние перемешивающих устройств.

#### *5) Приготовление биопрепарата, объемом на один участок подачи*

Биопрепараты доставляется транспортом, в крафт мешках.

Неиспользованные либо просроченные биопрепараты утилизируются в качестве прототипа белковой кормовой биомассы для сельскохозяйственных животных, агентов для компостирования, подвергнуты термообработке либо просто сожжены.

Приготовление суспензии предусматривается непосредственно перед внесением.

Для приготовления базовой суспензии биопрепарата Дестроил необходимо:

- в емкость объемом 200 м<sup>3</sup>, оборудованную устройством для барботажа и имеющую тарированную водомерную трубку, залить 183 м<sup>3</sup> воды;

- подогреть воду до температуры плюс 23-38 °С, с помощью погружного промышленного кипятильника, проверяя температура термометром.

- Постепенно внести в воду 587 кг биопрепарата, 202 кг амофоса при постоянном перемешивании деревянной вешкой;

- подключить шланг компрессора к барботажной трубке емкости, открыть вентиль на трубке, включить компрессор, барботировать воздух через воду в течение 6 часов;

- каждые 30 минут, проверять температуру воды, с помощью термометра;

- поддерживать температуру воды плюс 30 °С, с помощью периодического включения погружного промышленного кипятильника, на основании температуры термометром;

- по истечении 6 часов выключить компрессор, закрыть вентиль на подающей барботажной трубке, отсоединить шланг компрессора от трубки;

- внести запись в журнал, о времени начала и окончания работ, количестве веществ, времени перемешивания, температуре и др. в журнал.

#### *6) Подача биопрепарата*



Подача в грунт раствора биопрепарата производится один раз в год весной, с помощью насосной станции подачи раствора биопрепарата.

Подача раствора осуществляется с помощью насосной станции подачи раствора биопрепарата производительностью  $Q = 8 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Закачка биопрепарата выполняется один раз, в начале сезона.

Подача биопрепарата осуществляется по участкам, один участок в сутки:

а) подача биопрепарата на участок №2

- задвижка №1-6 - в открытом положении, задвижка №7-13 – в закрытом положении;

- запуск насосной станции подачи раствора биопрепарата, от кнопки у щита насосной станции;

- остановка насосной станции, от кнопки у щита насосной станции;

- приготовление биопрепарата, для участка №3. Описание приготовления биопрепарата представлено в подпункте 5) пункта 2.2.3.1.2.

б) подача биопрепарата на участок №3

- задвижка №1-5,7 - в открытом положении, задвижка №6,8-13 – в закрытом положении;

- запуск насосной станции подачи раствора биопрепарата, от кнопки у щита насосной станции;

- остановка насосной станции, от кнопки у щита насосной станции;

- приготовление биопрепарата, для участка №1. Описание приготовления биопрепарата представлено в подпункте 5) пункта 2.2.3.1.2.

в) подача биопрепарата на участок №1

- задвижка №1,2,3,5-7,11-13 - в открытом положении, задвижка №4,8,9,10 – в закрытом положении;

- запуск насосной станции подачи раствора биопрепарата, от кнопки у щита насосной станции;

- остановка насосной станции, от кнопки у щита насосной станции, от кнопки у щита насосной станции.

### *7) Подача воздуха*

В течении всего теплого периода года предусматривается постоянная подача воздуха компрессорами через нагнетательные скважины, по нагнетательным трубопроводам.

Подача воздуха осуществляется по участкам, с помощью трех компрессоров производительностью  $20,6 \text{ м}^3/\text{мин}$  каждый. Т.е. один участок в сутки, т.е. перерыв подачи воздуха на каждый участок не более 2-х суток.

Для обеспечения подачи воздуха в обрабатываемую зону необходимо предусмотреть предварительное закрытие запорной арматуры на ее границах для отсечения обрабатываемого

участка. Далее оператором производится пуск компрессорного агрегата.

*Порядок действий:*

- а) Монтаж компрессоров в рабочее положение 1, 2, 3 на участке №1;
- б) Установка задвижек 1, 2, 3, 4 в закрытое положение; 8, 9, 10 – открытое положение.
- в) Пуск компрессорных агрегатов 1, 2, 3 на участке №1;
- г) Подача воздуха продолжительностью 6 ч;
- д) Демонтаж компрессорного оборудования с последующей его установкой в рабочее положение 4, 5, 6 на участке №2, 3;
- е) Установка задвижек 5, 6, 7 в закрытое положение; 11, 12, 13 – открытое положение;
- ж) Подача воздуха продолжительностью 6 ч;
- з) Демонтаж компрессорного оборудования с последующей его установкой в рабочее положение 1, 2, 3 на участке №1;
- и) Повторение пунктов «а-з» в течение теплого периода года.

Пуск компрессорного агрегата производится по команде начальника участка с соблюдением следующих правил эксплуатации:

- перед началом работы необходимо проверить питающий кабель, предохранительный клапан, манометр и пресостат на отсутствие повреждений, а также провести наружный осмотр компрессора на предмет отсутствия повреждений, посторонних шумов, стоков, подтеков масла;

- проверить уровень масла в картере. Уровень масла должен находиться в пределах красной отметки смотрового окна. При низком уровне масла его необходимо долить, при этом смешивать масла разных типов строго запрещено. Если масло побелело (наличие воды) или потемнело (сильный перегрев) рекомендуется немедленно его заменить;

- при первом запуске, а также после длительного бездействия, рекомендуется на воздушный фильтр капнуть несколько капель компрессорного масла;

- ежедневно сливать конденсат из ресивера компрессорной установки, используя сливной кран. Слив конденсата производится в выключенном состоянии с давлением 0.2 - 0.3 МПа;

- ежедневно очищать все наружные поверхности поршневого блока и электродвигателя для улучшения охлаждения. В качестве обтирочного материала следует применять только хлопчатобумажную или льняную ветошь;

- после первых 8 часов эксплуатации компрессора проверить и при необходимости подтянуть болты головок цилиндров поршневого блока для компенсации температурной усадки. Подтяжка производится после полного остывания поршневого блока. Данную процедуру следует повторить после первых 50 часов эксплуатации;

- после первых 50 часов эксплуатации и далее каждые 300 часов необходимо проверять и регулировать натяжение ремней, а также очищать их от загрязнений. Проверка производится при снятом защитном ограждении и выключенном компрессоре. При правильном натяжении прогиб

ремня на его середине под перпендикулярно приложенном усилии 20 Н (2 кгс) должен быть в пределах 5-6 мм. Натяжение регулируется смещением электродвигателя, предварительно отпустив болты крепления его к платформе. Шкив электродвигателя и шкив поршневого блока должны находиться в одной плоскости. При недостаточном натяжении происходит проскальзывание ремней, перегрев и снижение КПД поршневого блока, а когда ремни перетянуты, происходит чрезмерная нагрузка на подшипники с повышенным их износом, перегревом электродвигателя и поршневого блока;

- после первых 100 часов эксплуатации и далее через каждые 300 часов производить замену компрессорного масла. Не рекомендуется смешивать масла разных типов.

- каждые 100 часов эксплуатации, но не реже одного раза в месяц, необходимо проверять и очищать всасывающий воздушный фильтр, продувая сжатым воздухом патрон и фильтрующий элемент. Рекомендуется заменять патрон воздушного фильтра или фильтрующий элемент каждые 600 часов эксплуатации, но не реже одного раза в год;

- каждые 1200 часов эксплуатации, но не реже раза в год, необходимо проводить обслуживание обратного клапана. Для этого нужно очистить клапан и седло от загрязнений;

- периодически, но не реже, чем каждые 300 часов эксплуатации проверять надёжность крепления поршневого блока и двигателя к платформе, а платформы к ресиверу. Также необходимо проверять целостность и надёжность крепления органов управления, приборов контроля, кабелей, воздухопроводов.

- по окончании работы компрессора следует полностью выпустить воздух из ресивера.

Во время работы компрессорной установки следует контролировать:

- давление и температуру сжатого газа после каждой ступени сжатия;
- температуру сжатого газа после холодильников;
- непрерывность поступления в компрессоры и холодильники охлаждающей воды;
- температуру охлаждающей воды, поступающей и выходящей из системы охлаждения по точкам;

- давление и температуру масла в системе смазки;

- величину тока статора, а при синхронном электроприводе - тока ротора электродвигателя;

- правильность действия лубрикаторов и уровень масла в них. Показания приборов через установленные инструкцией промежутки времени, но не реже чем через два часа, должны регистрироваться в журнале учета работы компрессора.

Компрессор немедленно останавливается в следующих случаях:

- в случаях, специально предусмотренных в инструкции организации-изготовителя;
- если манометры на любой ступени компрессора, а также на нагнетательной линии показывают давление выше допустимого;

- если манометр системы смазки механизма движения показывает давление ниже допустимого нижнего предела;
- при внезапном прекращении подачи охлаждающей воды или другой аварийной неисправности системы охлаждения;
- если слышны стуки, удары в компрессоре или двигателе, или обнаружены их неисправности, которые могут привести к аварии;
- если температура сжатого воздуха выше предельно допустимой нормы, установленной паспортом организации-изготовителя;
- при пожаре;
- при появлении запаха гари или дыма из компрессора или электродвигателя;
- при заметном увеличении вибрации компрессора, электродвигателя и других узлов.

#### *8) Обследование загрязнений почв*

После внесения рабочей суспензии проводится отбор проб с загрязненного объекта и их анализ на содержание нефтепродуктов: в течение первого месяца - еженедельно, а далее – ежемесячно, до ноября.

Порядок забора проб и исследований материалов выполняется аналогично отборам проб, описанным в подготовительном этапе.

Эффективность препаратов-биодеструкторов будет отслеживаться по результатам мониторинга и при необходимости тип препарата может быть заменен.

Процедура подачи биопрепарата повторяется до полного разложения нефтепродуктов.

#### *9) консервация оборудования*

В конце теплого периода года произвести техническое обслуживание и консервацию насосной станции и арматуры на зимний период.

Для проведения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнить следующий комплекс работ:

- остановить подачу;
- произвести обслуживание задвижек: очистить шток от грязи вручную, провести визуальный осмотр на отсутствие повреждений, проверить открытие/закрытие задвижки;
- произвести визуальный осмотр емкости и внутренних элементов на наличие повреждений; при обнаружении – отремонтировать или произвести замену поврежденных частей.
- произвести техническое обслуживание насосной станции. Описание представлено в подпункте, а) подпункте 5) пункта 2.2.3.1.2 (Подача биопрепарата).

**2.2.3.2 Мероприятия по сбору и очистке поверхностного стока с территории всех участков.**

Описание технологического процесса и последовательность операций представлены в пункте 2.2.1.3.

### **3. Контроль качества очистки земельных участков**

Контроль качества необходимо проводить в процессе проведения очистки, а также после завершения работ.

Контролю качества подлежат поверхностные воды в реке Енисей, грунтовые воды и грунты.

Контроль осуществляется заказчиком с привлечением специализированных организаций, имеющих соответствующую аккредитацию.

#### **Контроль качества в процессе проведения очистки (мониторинг)**

Мониторинг уровней грунтовых вод, толщины слоя нефтепродуктов в скважинах, степень загрязнения подземных вод и грунтов, а также своевременный отбор и анализ проб позволяет эффективно оценивать динамику изменения общей экологической ситуации на объекте и осуществлять правильное эксплуатирование систем откачки и очистки загрязненной воды по изменению ситуации на объекте.

Для соответствующего контроля необходимо предусмотреть устройство 20-и наблюдательных скважин.

В начале сезона, перед началом работ и в конце сезона, по окончании работ по очистке территории необходимо производить следующие работы:

- отбор и анализ проб грунтовых вод на общий химический анализ и на содержание нефтепродуктов;
- отбор и анализ проб воды из р. Енисей на содержание нефтепродуктов;
- отбор и анализ грунтов на всей глубине работ на общий химический анализ и на содержание нефтепродуктов;
- проведение контроля уровня грунтовых вод и мощности слоя нефтепродуктов во всех наблюдательных скважинах;
- периодичность – один раз в неделю.

Отбор, транспортировку и анализ проб может осуществлять только специализированная лаборатория, имеющая соответствующую аккредитацию.

Отбор проб необходимо осуществлять в соответствии с:

- ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
- Р 52.24.353 – 2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод»;
- ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

На основании результатов анализов из контрольных скважин делается вывод об эффективности очистки, для выбора дальнейших действий:

- оценка о дальнейшей необходимости продолжения очистки;

- корректировки концентрации препарата-биодеструктора;
- завершении работ по очистке при условии достижения нормативных значений.

Программа контроля в процессе очистки приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Программа контроля в процессе очистки

Контролируемый показатель	Контрольная точка (место проведения отбора проб)	Периодичность контроля	Требования к проведению анализа
<b>Грунтовые воды</b>			
Уровень грунтовых вод Мощность слоя нефтепродуктов	20 наблюдательных скважин	1 раз в неделю	Измерения проводить утром перед началом работ
Нефтепродукты	20 наблюдательных скважин	Ежегодно: 1 раз – весной перед началом работ 2 раз – осенью после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
<b>Поверхностная вода из реки Енисей</b>			
Нефтепродукты растворенные, Нефтепродукты на поверхности	1 точка – выше по течению на границе промышленной площадки 2 точка – ниже по течению на границе промышленной площадки	Ежегодно: 1 раз – весной перед началом работ 2 раз – осенью после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
<b>Грунты</b>			
Нефтепродукты Cu Zn As Ni Cd Pb Hg Бенз/а/пирен	20 наблюдательных скважин	Ежегодно: 1 раз – весной перед началом работ 2 раз – осенью после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 16.1:2.21-98 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02» М-МВИ-80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии ПНД Ф 16.1:2.2.2.3.39-2003 Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли бенз (а) пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений, осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром»

### Контроль качества после завершения работ

После окончания работ для подтверждения эффективности очистки и достижения нормативных результатов проводится контроль поверхностных вод в реке Енисей, грунтовых вод и грунтов.

Проводятся следующие работы:

- отбор и анализ проб грунтовых вод на общий химический анализ и на содержание нефтепродуктов;
- замеры мощности слоя нефтепродуктов в грунтовых водах;
- отбор и анализ проб воды из р. Енисей на содержание нефтепродуктов;
- отбор и анализ грунтов на всей глубине работ на общий химический анализ и на содержание нефтепродуктов.

Отбор, транспортировку и анализ проб может осуществлять только специализированная лаборатория, имеющая соответствующую аккредитацию.

Отбор проб необходимо осуществлять в соответствии с:

- ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
- Р 52.24.353 – 2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод»;
- ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Программа контроля после окончания работ приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Программа контроля после окончания работ

Контролируемый показатель	Контрольная точка (место проведения отбора проб)	Периодичность контроля	Требования к проведению анализа
<b>Грунтовые воды</b>			
Мощность слоя нефтепродуктов	20 наблюдательных скважин	1 раз после окончания работ	Определяется визуально
Нефтепродукты	20 наблюдательных скважин	1 раз после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
<b>Поверхностная вода из реки Енисей</b>			
Нефтепродукты растворенные, Нефтепродукты на поверхности	1 точка – выше по течению на границе промышленной площадки 2 точка – ниже по течению на границе промышленной площадки	1 раз после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
<b>Грунты</b>			



Нефтепродукты Cu Zn As Ni Cd Pb Hg Бенз/а/пирен	20 наблюдательных скважин	1 раз после окончания работ	Измерения проводить аккредитованной лабораторией ПНД Ф 16.1:2.21-98 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02» М-МВИ-80-2008 Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.39-2003 Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли бенз (а) пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений, осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром»
---	---------------------------	-----------------------------	---

Нормативные показатели приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Нормативные показатели

Параметр	Допустимое значение
<b>Грунтовые воды</b>	
Мощность слоя нефтепродуктов	Отсутствует
Нефтепродукты	0,05 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Поверхностная вода из реки Енисей</b>	
Нефтепродукты растворенные	0,05 мг/дм <sup>3</sup>
Нефтепродукты на поверхности	Отсутствуют
<b>Грунты</b>	
Нефтепродукты	1000 мг/кг
Cu	33 мг/кг
Zn	55 мг/кг
As	2 мг/кг
Ni	20 мг/кг
Cd	0,5 мг/кг
Pb	32 мг/кг
Hg	2,1 мг/кг
Бенз/а/пирен	0,02 мг/кг

#### 4. Материальный баланс

Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 1-го этапа представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 - Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 1-го этапа

Наименование сырья	Ед. изм.	Расчетный расход
Органика (торф/навоз)	кг/м <sup>2</sup>	60
Азотно-фосфорное удобрение	кг	28,15
Биопрепарат «Дестроил»	кг	84,45
Ярутка	кг/га	3,5
Амарант	кг/га	2,94
Рапс озимый	кг/га	6
Вода для приготовления раствора биопрепарата	м <sup>3</sup>	28,15
Вода для увлажнения почвы	л/м <sup>2</sup>	7
Поверхностный сток (со всей территории)	м <sup>3</sup> /сут	30,70

Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 2-го этапа представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 - Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 2-го этапа

Наименование сырья	Ед. изм.	Расчетный расход	
		на одну скважину	всего
Подземные воды	м <sup>3</sup> /сут	35,00	1750,50
Свободные нефтепродукты	м <sup>3</sup> /сут	10,94	262,58
Поверхностный сток (со всей территории)	м <sup>3</sup> /сут	-	30,70

Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 3-го этапа представлены в табл. 4.3.

Таблица 4.3- Расчетные расходы компонентов для выполнения мероприятий очистки нефтезагрязненной территории 3-го этапа

Наименование сырья	Ед. изм.	Расчетный расход	
		на одну скважину	всего
Азотно-фосфорное удобрение	м <sup>3</sup> /сут	6,92	422,30
Биопрепарат «Дестроил»	м <sup>3</sup> /сут	20,30	1238,60
Вода для приготовления раствора биопрепарата	м <sup>3</sup> /сут	6,77	413
Поверхностный сток (со всей территории)	м <sup>3</sup> /сут	-	30,70

## 5. Нормы расхода основных видов энергоресурсов

Потребность в основных видах энергоресурсов приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Потребность в электроэнергии

Наименование потребителя	Ед. изм.	Значение
Насосная станция подачи раствора биопрепарата (1 раб. + 1 рез.) Q=8 м <sup>3</sup> /ч, H=27 м (наземная НС в блок-контейнере)	кВт	1,1
Компрессорная станция электрическая ЗИФ-СВЭ-20,6/0,7 ШМЧ (6 шт.) Производительность – 20,6 м <sup>3</sup> /мин	кВт	660
Погружной скважинный насос (50 шт.) Q=1,5 м <sup>3</sup> /ч, H=15 м	кВт	55
Пневматический скважинный насос (эрлифтная система) для откачки нефтепродуктов (50 шт.) Q=0,5 м <sup>3</sup> /ч, H=11 м	кВт	50
Насосная станция подземных вод (2 раб. + 1 рез.) Q=60 м <sup>3</sup> /ч, H=20 м (наземная НС в блок-контейнере)	кВт	8
Канализационная насосная станция ливневого стока (1 раб. + 1 рез.) Q=16 м <sup>3</sup> /ч, H=23 м (подземная НС, ПНД, диаметр 2,0 м, H=4 м)	кВт	2,2
Модульные локальные очистные сооружения подземного исполнения Q=130 м <sup>3</sup> /ч	кВт	11
Канализационная насосная станция для подачи очищенных стоков в городскую сеть канализации (2 раб. + 1 рез.) Q=130 м <sup>3</sup> /ч, H=21 м (подземная НС, ПНД, диаметр 2,5 м, H=4 м)	кВт	11

**6. Контроль производства и управление технологическим процессом**

**6.1 Нормы технологических параметров**

Нормы рабочих параметров технологических процессов соответствуют рабочим характеристикам участвующего в процессах оборудования, установленным техническими паспортами, инструкциями по эксплуатации или техническими условиями поставщиков этого оборудования. Нормы технологических параметров приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Нормы технологических параметров

№	Стадии процесса, аппараты, рабочие параметры	Единица измерения	Допускаемые пределы параметров
1	Насосная станция подачи раствора биопрепарата	м <sup>3</sup> /ч	6 – 8
		МПа	0,13 – 0,27
2	Компрессорная станция электрическая ЗИФ-СВЭ-20,6/0,7 ШМЧ	МПа	0,5 – 0,7
3	Погружной скважинный насос	м <sup>3</sup> /ч	1,0 – 1,5
		МПа	0,1 – 0,15
4	Пневматический скважинный насос (эрлифтная система) для откачки нефтепродуктов	м <sup>3</sup> /ч	0,2 – 0,5
5	Насосная станция подземных вод	м <sup>3</sup> /ч	40 – 60
		МПа	0,15 – 0,2
6	Канализационная насосная станция ливневого стока	м <sup>3</sup> /ч	10 – 16
		МПа	0,3 – 0,4
7	Модульные локальные очистные сооружения подземного исполнения	м <sup>3</sup> /ч	80 – 130
8	Канализационная насосная станция для подачи очищенных стоков в городскую сеть канализации	м <sup>3</sup> /ч	80 – 130
		МПа	0,1 – 0,21

**7. Возможные неполадки в работе и способы их ликвидации**

**7.1 Возможные неполадки в работе насосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры насосной станции и способы их устранения**

Перечень возможных неполадок, возникающих при эксплуатации насосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры насосной станции и способы их устранения приведены в таблицах 7.1-7.3

Таблица 7.1 – Перечень возможных неполадок насосного оборудования и способы их устранения

№	Неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Возможные причины неполадок	Способы устранения неполадок
1	Прекращается подача жидкости после запуска насоса.	1. Недостаточное заполнение всасывающего трубопровода и насоса водой. 2. Велика геометрическая высота всасывания. 3. Происходит подсос воздуха в местах	1. Залить насос полностью. 2. Уменьшить высоту всасывания. 3. Устранить неплотности соединений. 4. Заменить прокладку трубопроводов.

		соединения во всасывающем трубопроводе. 4. Неправильно уложены всасывающие трубопроводы, образуются воздушные пробки.	
2	Подача меньше требуемой по характеристике.	1. Велико гидравлическое сопротивление всасывающего и напорного трубопроводов. 2. Увеличение вакуумметрической высоты всасывания вследствие увеличения потерь напора в трубопроводе. 3. Значительный износ уплотняющих колец. 4. Недостаточная частота вращения ротора насоса.	1. Проверить трубопроводы и в случае необходимости устранить причины увеличения гидравлического сопротивления трубопроводов. 2. Проверить состояние всасывающей трубы и прочистить её. 3. Заменить уплотняющие кольца. 4. Проверить электродвигатель.
3	Насос не создаёт требуемого напора.	1. Значительный износ выходных кромок лопастей рабочего колеса. 2. Увеличение щелевых зазоров в колесе вследствие износа уплотнительного и защитного колец. 3. Наличие воздуха в жидкости.	1. Заменить рабочее колесо новым или произвести наплавку с последующей зачисткой. 2. Заменить изношенные уплотнительное и защитное кольца. 3. Проверить всасывающую трубу.
4	Плохо работает сальник, большие протечки воды.	1. Сальниковая набивка изношена, непригодна или неправильно поставлена. 2. Поверхность вала имеет канавки из-за сильного затягивания нажимной втулкой сальника или вследствие кривой затяжки.	1. Произвести набивку сальника, соблюдая правила установки сальников. 2. Произвести проточку вала или заменить вал. После набивки произвести равномерную затяжку сальника.
5	Нагревается корпус насоса.	1. Велико сопротивление на напорном трубопроводе (насос не подаёт жидкость).	1. Уменьшить сопротивление напорного трубопровода.
6	Нагревается электродвигатель.	1. Неправильная сборка насоса. 2. Слишком затянут сальник (при наличии его).	1. Отрегулировать зазоры, устранить перекосы. 2. Ослабить затяжку сальника.
7	Работа насоса сопровождается сильной вибрацией насоса и электродвигателя, сильным шумом, ударами, стуками.	1. Кавитационный режим с характерными стуками, похожими на удары камней по железу. 2. Нарушена центровка валов. 3. Велика подача. 4. Большое гидравлическое сопротивление на всасывании. 5. Из-за износа рабочего	1. Изменить режим работы агрегата. Устранить причины повышения вакуумметрической высоты всасывания. Поддерживать уровень в грабельном отделении в заданном режиме.

		колеса нарушена балансировка ротора.	2. Отцентрировать валы насоса и электродвигателя. 3. Уменьшить подачу. 4. Уменьшить гидравлическое сопротивление на всасывающем трубопроводе. 5. Заменить рабочее колесо или произвести наплавку с последующей зачисткой и балансировкой.
8	Нарушены показания манометров и вакуумметра.	1. Скопление воздуха в трубках и приборах. 2. Поломка манометра и вакуумметра.	1. Выпустить воздух через продувные краны. 2. Заменить неисправные приборы.

Таблица 7.2 – Перечень возможных неполадок обратного клапан и способы их устранения

№	Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
1	Протечки рабочей среды через уплотнительное кольцо клапана во входной патрубке обратного клапана при остановленном насосном агрегате.	1. Повреждение уплотнительного кольца. 2. Попадание посторонних предметов в полость обратного клапана.	1. Заменить уплотнительное кольцо. 2. Включить насосный агрегат и очистить потоком рабочей среды полость обратного клапана.
2	Время закрытия клапана менее 10 сек.	Нарушена регулировка демпфера.	Время закрытия клапана отрегулировать дросселем демпфера.

Таблица 7.3 – Перечень возможных неполадок задвижки и способы их устранения

№	Наименование неисправностей	Признаки неисправностей	Причины неисправностей	Способы устранения неисправностей
1	Нарушена герметичность затвора.	Пропуск среды при закрытом затворе.	1. На маховике приложено усилие меньше расчётного. 2. Снизилось давление в гидроприводе. 3. Недостаточный крутящий момент на электроприводе. 4. Износ или повреждение уплотнительных поверхностей.	1. Приложить усилие на маховике согласно указанию чертежа. 2. Отрегулировать давление. Заменить кольца поршня, манжеты штока. 3. Проверить напряжение, подведённое к электроприводе. Проверить настройку муфты крутящего момента. 4. Демонтировать задвижку с трубопровода и направить в ремонт

				для устранения обнаруженных дефектов и замены колец или их протирки.
2	Нарушение прокладочных соединений.	Пропуск среды через прокладочные соединения.	1. Недостаточно уплотнена прокладка, ослаблена затяжка болтов или пробки в процессе эксплуатации. 2. Повреждена прокладка.	1. Уплотнить прокладку дополнительной затяжкой болтов, равномерно, без перекосов или завернуть пробку. 2. Заменить прокладку.
3	Нарушена герметичность сальника.	Пропуск среды через сальниковую набивку.	1. Недостаточно уплотнена набивка, ослабление затяжки болтов сальника. 2. Износ сальниковой набивки.	1. Дополнительно затянуть сальниковые болты, равномерно, без перекосов. 2. Добавить кольца набивки, а при необходимости заменить сальниковую набивку.
4	В процессе эксплуатации привод не обеспечивает открытие и закрытие задвижки.	При включении э/приводов или подаче управляющей среды в гидропривод закрытие или открытие не происходит	1. Заклинивание затвора в результате температурного расширения трубопровода. 2. Заклинивание затвора при закрытии с перекосами. 3. Прикипание затвора в результате длительного закрытия. 4. Отсутствие энергоснабжения электропривода. 5. Заклинивание вследствие износа колец затвора.	1. Открыть ручным дублером. 2. Демонтировать трубопровод, отправить для устранения дефектов. 3. Открыть ручным дублёром. 4. Проверить и исправить линию энергоснабжения электропривода. 5. Отправить в ремонт.

## 7.2 Возможные неполадки, возникающие при эксплуатации извлекающих скважин и способы их устранения

Неисправность скважины распознается по изменению производительности, резкому изменению положения уровня, ухудшению качества воды (табл. 7.4). В случаях, когда изменение производительности и ухудшение качества воды вызваны несколькими причинами, для установления их должны производиться наблюдения за техническим состоянием скважины и водоподъемного оборудования. На основании результатов исследований определяются пути ремонта или ликвидации скважины.

Таблица 7.4 – Причины изменения режима работы скважины

№	Показатели режима работы скважин		Возможные причины изменения режима работы скважин
	Динамический уровень воды	Дебит скважин	
1	Повышение	Уменьшение	Неисправный насос
2	Постепенное понижение	Без изменения	Увеличение воронки депрессии
3	Периодическое понижение	Без изменения	Влияние работы соседней скважины или влияние сезонных факторов
4	Прогрессирующее понижение	Уменьшение	Неисправность фильтра
5	Уровень на глубине загрузки насоса	Уменьшение, подсос воздуха	Водоотбор превышает возможности скважин, неисправность фильтра

В первую очередь детально обследуется водоподъемное оборудование. Если оно исправно, то проверяется техническое состояние при помощи ловильных и ремонтных инструментов.

Насосы следует выключать и ремонтировать в следующих случаях:

- при увеличении силы тока на 20% от номинального значения при неизменном режиме работы
- и нормальном напряжении;
- при снижении напора и уменьшении производительности насосной установки на 20% от первоначальной;
- при изменениях в силе и чистоте звука установки в действии;
- при появлении вибрации;
- при изменении динамического уровня и удельного дебита.

Капитальный ремонт скважин с целью восстановления их производительности и нормализации работы производится путем крепления ствола, затрубной цементации обсадной колонны, углубления водоприемной воронки.

Ремонт обсадных труб скважин производится несколькими способами:

- в пределах участка труб под давлением закачивается цементный раствор, который после застывания разбуривается;
- если позволяют технические условия эксплуатации, в скважину опускается новая колонна обсадных труб меньшего диаметра с последующим цементированием кольцевого зазора.

Затрубная цементация производится в тех случаях, когда башмак колонны обсадных труб находится в устойчивых породах, выше кровли водоносного горизонта. Ниже башмака устанавливается пакер и производится затрубная цементация общепринятым способом, после чего разбуривается цементная пробка.



Во всех случаях после ремонта, а также с целью углубления воронки производится откачка эрлифтом или другим водоподъемным механизмом.

### 7.3 Аварийные ситуации

При пропаже напряжения на всех питающих вводах необходимо:

- а) сообщить в диспетчерскую СНС;
- б) проверить закрытие задвижек на напорных трубопроводах, в случае необходимости принять меры к их закрытию;
- в) проверить отсутствие напряжения на всех вводах;
- г) проверить отключение масляных выключателей (МВ) вводов и насосных агрегатов, при необходимости отключить вручную;
- д) сообщить в диспетчерскую соответствующего района энергоснабжающей организации и выяснить причину отключения напряжения;
- е) проверить целостность напорных трубопроводов, фланцевых соединений и запорно-регулирующей аппаратуры;
- ж) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- з) сделать запись в оперативном журнале.

При пропаже напряжения на одном из питающих вводов необходимо:

- а) сообщить в диспетчерскую СНС;
- б) выключить МВ отключившегося насосного агрегата и закрыть его напорную задвижку;
- в) при необходимости включить резервное оборудование на работающих секциях;
- г) убедиться, что на отключенной секции отсутствуют признаки К.З (короткого замыкания);
- д) сообщить в соответствующий район энергоснабжающей организации и выяснить причину;
- е) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- ж) сделать запись в оперативном журнале.

При аварийном отключении высоковольтного двигателя во время работы или при пуске необходимо:

- а) закрыть напорную задвижку отключившегося насосного агрегата;
- б) включить резервный насосный агрегат;
- в) в КРУ-6кВ установить по световой индикации и срабатыванию указательных реле (блинкерам), какая защита сработала.

При отключении от защиты «перегрузка» разрешается произвести повторное включение, но только после полного осмотра насосного агрегата на случай попадания в него постороннего предмета.

При срабатывании защиты «отсечка» повторный пуск не производить и далее следует:

- а) отключить автоматы ШП, ШУ в шкафу неисправного в/в электродвигателя;
- б) отключить ЛР ячейки неисправного в/в электродвигателя и вывесить запрещающие плакаты;
- в) сообщить диспетчеру СНС о выполненных мероприятиях;
- г) сделать запись в оперативном журнале.

При разрыве одной из задвижек на напорном трубопроводе или напорного трубопровода внутри насосной станции необходимо:

- а) отсечь повреждённый участок ближайшими задвижками;
- б) отключить насосный агрегат, работающий на поврежденный участок;
- в) при опасности затопления машинного зала закрыть задвижку на приточном канале;
- г) включить дополнительные дренажные насосы;
- д) включить насос аварийной откачки;
- е) при повреждении напорного водовода внутри насосной станции закрыть отсекающую задвижку на соответствующем водоводе.

Если выполненные мероприятия не помогают, то следует выполнить следующее:

- а) отключить эл. двигатели работающих дренажных насосов;
- б) отключить эл. двигатели работающих всасывающих задвижек;
- в) отключить эл. двигатели работающих напорных задвижек;
- г) отключить работающее освещение насосного и машинного зала;
- д) отключить ГПМ установленные ниже отметки 0.00м;
- е) отключить работающие в/в насосные агрегаты;
- ж) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- з) сделать запись в оперативном журнале.

При увеличении показаний на приборах перекачки воды на напорном водоводе необходимо:

- а) проверить исправность напорных водоводов в пределах территории насосной станции;
- б) убедиться в исправности приборов учета перекачки;
- в) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- г) сделать запись в оперативный журнал.

При пожаре на насосной станции необходимо:

- а) немедленно сообщить в пожарную охрану по тел. 01 , поставив их в известность о наличии высокого напряжения на объекте;
- б) сообщить в диспетчерскую СНС;
- в) определить очаг возгорания;
- г) при возгорании электроустановки отключить поврежденный участок обесточив его;

- д) включить резервное оборудование;
- е) отключить приточно-вытяжную вентиляцию;
- ж) вывести людей из зоны возгорания;
- з) при сильном задымлении дежурному персоналу использовать газодымозащитный комплект – ГДЗК;
- и) приступить к тушению пожара;
- к) организовать встречу пожарной команды и оказать ей всяческое содействие;
- л) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- м) сделать запись в оперативном журнале.

При повышении вибрации насосного агрегата необходимо:

- а) отключить насосный агрегат;
- б) включить резервный насосный агрегат;
- в) провести обследование насосного агрегата на наличие посторонних предметов в рабочем колесе и определить износ подшипников;
- г) сообщить в диспетчерскую СНС о выполненных мероприятиях;
- д) сделать запись в оперативном журнале.

При несчастном случае необходимо:

- а) оценить обстановку;
- б) освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора;
- в) оценить состояние пострадавшего;
- г) оказать доврачебную первую медицинскую помощь и при необходимости вызвать «скорую помощь» или организовать доставку пострадавшего в лечебное учреждение;
- д) сообщить в диспетчерскую СНС, ОПНС и ЧС и руководству цеха и участка;
- е) принять неотложные меры по предотвращению аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц;
- ж) сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, если это не угрожает здоровью и жизни окружающих. В случае невозможности ее сохранения – зафиксировать путем составления схемы места происшествия и по возможности его фотографирования.

## 8. Охрана окружающей среды

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются дорожная техника и механизмы.

Основные загрязняющие вещества, выделяющиеся при производстве работ: Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Азот (II) оксид (Азота оксид), Углерод (Пигмент черный), Сера диоксид, Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ), Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный).

Характеристика выбросов приведена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Характеристика выбросов

№	Наименование источника	Высота ист. (м)	Код в-ва	Наименование вещества	Выброс, (г/с)	Выброс, (т/Г)
6001	Земляные работы	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0532396	0,409822
			0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0086514	0,066596
			0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0110350	0,064597
			0330	Сера диоксид	0,0065456	0,043869
			0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0819022	0,368334
			2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0150083	0,102811
6002	Посевные работы	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0532396	0,225886
			0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0086514	0,036706
			0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0110350	0,035674
			0330	Сера диоксид	0,0065456	0,024273
			0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0819022	0,202894
			2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0150083	0,056632
6003	Транспортные работы	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,0008000	0,000265
			0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0001300	0,000043
			0328	Углерод (Пигмент черный)	0,0001000	0,000026
			0330	Сера диоксид	0,0001675	0,000046
			0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,0018500	0,000516
			2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,0003000	0,000087

В период проведения работ с целью снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусматривается выполнение мероприятий:

- осуществление контроля над точным соблюдением технологии производства работ;
- рассредоточение во времени работы техники и оборудования, не участвующих в едином технологическом процессе.
- на периоды вынужденного простоя или технического перерыва двигателя строительной техники будут выключаться;
- работы будут проводиться с перерывом на обед и технологическими перерывами;
- для снижения концентраций и соблюдения санитарных норм предлагается не совмещать работу тяжелой техники.

Отходы

Основные образующиеся отходы:

- при эксплуатации пункта мойки колес автотранспорта (Осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный, код 9 21 751 12 39 5);

- результате жизнедеятельности работников (Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), код 7 33 100 01 72 4);

- при пользовании биотуалетами (Жидкие отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин, код 7 32 221 01 30 4);

- при эксплуатации очистных сооружений (Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений, код 4 06 350 01 31 3);

- при кошении травы (Растительные отходы при кошении травы на территории производственных объектов малоопасные, код 7 33 381 01 20 4).

Характеристика отходов приведена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Характеристика отходов

Наименование образующихся строительных отходов	Класс опасности	Код по ФККО	Количество (в год)		Получатель строительных отходов
			куб. м	т	
1	2	3	4	5	6
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	III	4 06 350 01 31 3	38,95	33,11	Обезвреживание АО «Зеленый город»
Итого отходов III класса опасности			38,95	33,11	
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	IV	7 33 100 01 72 4	12,98	1,74	Размещение ООО «Красноярская рециклинговая компания»
Отходы (осадки) из выгребных ям	IV	7 32 100 01 30 4	1,35	1,485	Обезвреживание ООО «Красноярская рециклинговая компания»
Растительные отходы при кошении травы на территории производственных объектов малоопасные	IV	7 33 381 01 20 4	134,64	84,15	Размещение ООО «МСК-Восток»
Итого отходов IV класса опасности			148,97	87,375	
Осадок сточных вод мойки автомобильного транспорта практически неопасный	V	9 21 751 12 39 5	0,586	0,88	Обезвреживание
Итого отходов V класса опасности			0,586	0,88	
Всего III, IVи Vклассов опасности			188,506	121,365	

В целях охраны окружающей среды от негативного воздействия отходов на территории проведения работ предусмотрены мероприятия:

- организован селективный сбор образующихся отходов;

- организованы места временного накопления, специально оборудованные для исключения негативного воздействия на элементы окружающей среды;
- ведется учет количества отходов при производстве работ.

## 9. Безопасная эксплуатация производства

Бактерии, составляющие основу препаратов серии "Биодеструктор", непатогенны, нетоксичны и не могут развиваться в организме животных и человека.

Биопрепараты пожаро- и взрывобезопасны.

Требования по технике безопасности при работе с биопрепаратами в полной мере соответствуют общепринятым правилам работ с порошками и пылевидными веществами.

При подготовке рабочих смесей биопрепаратов персонал пользуется защитными очками, респираторами (типа "лепесток", ватно-марлевой повязкой), резиновыми перчатками.

Промывочные воды после использования рабочего раствора сливаются на загрязненную нефтепродуктами почву или воду.

Дополнительная обработка используемого оборудования производится слабым раствором хлорной извести.

После окончания работы необходимо вымыть открытые части тела с мылом.

При работе с биопрепаратами все работники предварительно проходят инструктаж по "Технике безопасности в микробиологической промышленности", а работники, занятые в сфере добычи, транспорта, переработки, хранения и использования газа, конденсата и нефти, кроме того, проходят инструктаж по "Правилам техники безопасности в нефтяной и газовой промышленности".

Опасность для обслуживающего персонала обусловлена следующими факторами:

- необходимостью обслуживания запорной арматуры оборудования, находящегося под давлением;
- необходимостью круглосуточного обслуживания установок в различных метеорологических условиях;
- ожоги и поражения электрическим током при обслуживании электрооборудования и соприкосновении с поврежденными кабелями и электропроводами;
- механические травмы: порезы, ссадины, ушибы, вывихи, переломы костей при нарушении правил техники безопасности при обслуживании движущихся механизмов.

## 9.1 Основные требования пожарной безопасности

Обеспечение пожарной безопасности должно осуществляться в соответствии со следующими документами:

«О пожарной безопасности» (с изменениями на 13 октября 2022 года) Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ;

СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

В производственных помещениях, на видных местах должны быть вывешены схемы путей эвакуации персонала.

Устройства защиты зданий и сооружений от прямых ударов молний и статического электричества необходимо постоянно содержать в технически исправном состоянии, проверять их в установленные сроки.

Технологические помещения следует содержать в чистом виде. Полы во всех помещениях должны быть ровными, не иметь выступов.

В местах подъезда к коммуникациям, находящимся под давлением, должны быть установлены предупреждающие и запрещающие знаки: «Опасно!», «Проезд запрещен», «Посторонним лицам вход запрещен» и др.

В технологическом помещении запрещается:

- сушить спецодежду и другие предметы на приборах центрального отопления;
- загромождать проходы и выходы в помещениях, а также подступы к первичным средствам пожаротушения и к наружным стационарным лестницам;
- проводить огневые и газоопасные работы с нарушением действующих инструкций;
- эксплуатировать неисправное технологическое оборудование;

При возникновении пожара производственный персонал обязан:

- известить начальника участка;
- вызвать пожарную охрану;
- вывести из зоны загорания людей;
- приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами.

### 9.1.1 Средства пожаротушения

В состав средств первичного пожаротушения входит:

1) передвижной порошковый огнетушитель;

2) пожарный щит ЩП-А в составе:

- лом – 1 шт.;
- ведро – 1 шт.;
- багор – 1 шт.;

- лопата штыковая – 1 шт.;
- лопата совковая – 1 шт.;
- бочка на 0,2 м<sup>3</sup> – 1 шт.

### **9.1.2 Меры безопасности при ведении технологического процесса, выполнении регламентных производственных операций**

Основа безопасной эксплуатации – квалификация и внимательность обслуживающего персонала, строгое соблюдение им требований и правил по охране труда, пожарной безопасности, норм ведения технологического процесса.

Для обеспечения безопасного ведения технологического процесса предусмотрено следующее:

- производственное оборудование, трубопроводы, арматура соответствуют требованиям безопасной эксплуатации, безопасного монтажа и ремонта;
- применены средства автоматического и аналитического контроля технологических параметров, управления, регулирования, сигнализации и блокировочные устройства для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций;
- размещение технологического оборудования обеспечивает удобство и безопасность проведения работ по наружному осмотру, обслуживанию, ремонту;
- наружное пожаротушение обеспечивается передвижными средствами;
- конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования, трубопроводов, арматуры и тепловой изоляции являются стойкими как к воздействию технологических сред, так и к воздействию окружающей среды и безопасными по отношению к обслуживающему персоналу;
- технологическое оборудование и трубопроводы герметичны, что исключает выделение веществ в рабочую зону при нормальном ведении технологического процесса и соблюдении правил и норм их технического обслуживания;
- применяется электрооборудование в исполнении соответствующему классу зоны с заземлением электродвигателей;
- предусмотрена защита оборудования и трубопроводов от статического электричества;
- металлические конструкции заземлены в соответствии с требованиями норм;
- обслуживающий персонал обеспечен соответствующими средствами индивидуальной защиты;
- установлены знаки безопасности.

В целях безопасного ведения технологического процесса необходимо соблюдать следующие основные требования:



1) К самостоятельной работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр и признанные годными к работе по данной профессии, вводный инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности, первичный инструктаж по охране труда и промышленной безопасности на данном рабочем месте, теоретическое и практическое обучение, и сдавшим экзамен на допуск к самостоятельной работе. К обслуживанию сосудов, работающих под давлением, допускаются лица, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов, работающих под давлением.

2) Обслуживающий персонал обязан соблюдать установленные правила приема-сдачи оборудования по смене, порядок пуска и остановки оборудования, правила подготовки оборудования к ремонту и пуска его в работу после ремонта, правила обслуживания оборудования, коммуникаций и запорной арматуры во время эксплуатации, правила пользования инструментом и приспособлениями; строго соблюдать все технологические параметры процесса.

3) Для обеспечения безаварийной работы установки запрещается:

- работа на неисправном оборудовании; пуск в эксплуатацию оборудования без ограждений, звуковой и световой сигнализации, контрольно – измерительных приборов, блокировок, обеспечивающих безопасность его обслуживания;

- повышать давление в аппаратах и трубопроводах выше установленных величин;

- производить ремонтные и другие виды работ на действующем оборудовании и трубопроводах;

- пуск оборудования и трубопроводов в эксплуатацию с неисправными приборами КИПиА;

- работа с неисправными или не отрегулированными предохранительными клапанами;

- персоналу установки, не занятому в данной смене, находиться на ее территории и в производственных помещениях без разрешения руководства.

4) Оборудование, находящееся в эксплуатации, постоянно должно подвергаться осмотру, ревизии и систематическому планово-профилактическому ремонту в соответствии с графиком ремонта;

5) Во время работы необходимо постоянно осуществлять контроль и поддерживать в исправном состоянии:

- осуществлять регулярный надзор за плотностью фланцевых соединений аппаратов, оборудования, трубопроводов и при нарушении герметичности принимать срочные меры по их устранению;

- работы с реагентами производить в спецодежде и обуви с применением индивидуальных средств защиты органов дыхания и зрения;

- при появлении стука или постороннего шума в насосном оборудовании, пропуска торцевого уплотнения в насосе принять меры к его остановке. Неисправный насос остановить, снять напряжение, подготовить к ремонту (отсечь, сбросить давление, отглушить).

- не допускать попадания транспортируемой среды и воды на электрооборудование;

- надежность заземления оборудования должна проверяться приборами согласно утвержденного графика.

б) При проведении ремонтных работ:

- запрещается проводить ремонт, налаживание и чистку аппаратов, трубопроводов, механизмов и арматуры, находящихся под давлением, заполненных жидкостями;

- при ремонте трубопроводов после остановки насосов обесточить электродвигатель насоса отключением рубильника, вынуть вставки на силовой сборке, вывесить предупредительные плакаты;

- перебивка сальников на центробежных насосах должна выполняться в защитных очках и резиновых перчатках при отключенном электродвигателе, при остановленном насосе и освобожденных линиях нагнетания.

#### Меры безопасности при отглушении оборудования, трубопроводов, насосного оборудования

Отглушение насосного оборудования производится в следующей последовательности:

- отсечь прием и выкид запорной арматурой;

- освободить от продукта через дренажную запорную арматуру, сбросить давление с трубопровода;

- убедиться в отсутствии давления на насосе по манометру;

- проверить наличие в трубопроводах продукта через дренаж насоса и при отсутствии приступить к постановке заглушек;

- разбалчивание фланцевых соединений начинается с противоположной стороны от работающего, во избежание попадания под струю продукта.

#### Требования безопасности при эксплуатации средств автоматизации

1) Правилами безопасности запрещается пользование неисправными средствами измерений и средствами автоматизации. Метрологический контроль и надзор осуществляется в соответствии с МИ 2304-08 «Метрологический надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц. Общие положения».

2) Проверку срабатывания систем аварийной сигнализации и автоматических защит следует производить в соответствии с техническими условиями их эксплуатации по утвержденным графикам.

3) Запрещается ведение технологических процессов и работа оборудования с неисправными или отключенными системами контроля, управления.

### **9.1.3. Возможность накапливания зарядов статического электричества, их опасность и способы нейтрализации**

Для обеспечения молниезащиты, пожарной безопасности и защитного заземления электроустановок используются заземляющие устройства с сопротивлением не более 4 Ом.

В целях уравнивания потенциала все технологическое оборудование, а так же металлические части строительных и технологических конструкций присоединяются к заземляющим устройствам.

### **9.1.4. Индивидуальные средства защиты работающих**

1) Обслуживающий персонал обеспечивается специальной одеждой, специальной обувью, респираторами, резиновыми перчатками.

2) Для защиты головы от возможных травм используется защитная каска.

3) При выполнении отдельных видов работ дополнительно необходимо применять защитные очки. Для защиты органов слуха от шума применяются антифоны.

4) Нахождение обслуживающего персонала на рабочем месте без специальной одежды и обуви ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

5) Стирка спецодежды производится по договору аутсорсинга специализированным предприятием.

6) К средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест относятся: осветительные приборы общего и местного освещения, световые проемы, переносные светильники, временные осветительные приборы, естественная освещенность.

7) К средствам защиты от поражения электрическим током относятся:

- оградительные устройства;

- токоизолирующие устройства;

- устройства защитного заземления и зануления;

- молниеотводы;

- устройства дистанционного отключения электродвигателей.

8) К средствам защиты от статического электричества относятся заземляющие устройства.

9) К средствам защиты от воздействия химических факторов относятся устройства: оградительные, герметизирующие, дистанционного управления, а также знаки безопасности.

10) При обслуживании насосного оборудования непосредственно на рабочем месте, обслуживающий персонал должен быть экипирован индивидуальными средствами защиты от шума.

**10. План расположения скважин**

План расположения скважин представлен на рисунке 3.

**11 Спецификация на основное технологическое оборудование**

Спецификация технологического оборудования, изделий и материалов приведены в таблице 11.1.



Рисунок 3 – План расположения скважин

Таблица 11.1 – Спецификация основного технологического оборудования, изделий и материалов

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
	<b><u>Очистка методом биодеструкции на глубину до 0,3 м и методом фиторемедиации на глубину до 1 м</u></b>							
1.	Органические удобрения (торф/навоз)				кг	60		
2.	Аммофос				кг	29		
3.	Дестройл				кг	85		
4.	Ярсутка				кг	20		
5.	Амарант				кг	17		
6.	Рапс озимовый				кг	34		
	<b><u>Система подачи воздуха А2</u></b>							
7.	Компрессорная станции электрической ЗИФ-СВЭ-20,6/0,7 ШМЧ; Производительность – 20,6 м3/мин; Мощность – 110кВт				шт.	6		
8.	Труба стальная электросварная прямошовная ГОСТ 10704-91 Ст.20 Ø57х3,0				м.п.	1900		
9.	Задвижка стальная клиновья с выдвижным шпинделем 30лс41нж Ду50				шт.	12		
	<b><u>Система напорной подачи раствора биопрепарата/воздуха К14н</u></b>							
10.	Резервуар с перемешивающим устройством V=200 м <sup>3</sup>				шт.	1		
11.	Шнековый транспортер для загрузки биопрепарата в резервуар, Ø150, l=9 м				шт.	1		
12.	Биопрепарат «Дестройл» для обработки всей территории один раз				кг. сух. в-ва	1240		
13.	Азотно-фосфорное удобрение (аммофос) для обеспечения нормальной жизнедеятельности клеток биопрепарата				кг. сух. в-ва	425		
14.	Насосная станция подачи раствора биопрепарата (1 раб. + 1 рез.) Q=8 м3/ч, H=27 м, N=1,1 кВт (наземная НС в блок-контейнере)				шт.	1		
15.	Задвижка стальная клиновья с выдвижным шпинделем 30лс41нж Ду80				шт.	5		
16.	Задвижка стальная клиновья с выдвижным шпинделем 30лс41нж Ду50				шт.	6		
17.	Компрессорная станции электрической ЗИФ-СВЭ-20,6/0,7 ШМЧ; Производительность – 20,6 м3/мин;				шт.	6		



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
	Мощность – 110кВт							
	Нагнетательная скважина, диаметр перфорированной обсадной трубы 50 мм, диаметр песчаного фильтра 450 мм (песчаный фильтр выполнить вокруг скважины на всю глубину)							
18.	hскв=10 м				шт.	11		
19.	hскв=6 м				шт.	27		
20.	hскв=4,5 м				шт.	23		
21.	Труба стальная электросварная прямошовная ГОСТ 10704-91 Ст.20:							
22.	Ø89x4,0				м.п.	225		
23.	Ø57x3,0				м.п.	590		
24.	Ø42x2,0				м.п.	150		
25.	Ø32x2,0				м.п.	655		
26.	Ø26x2,0				м.п.	325		
27.	Труба ПЭ100 SDR11 Ø63x5,8				м.п.	220		
28.	Фильтр игла для скважины 1”				шт.	61		
29.	Детекционная сигнальная лента с металлическим проводником марки ЛСВ 200				м.п.	220		
30.	Грунт-эмаль ГФ-021				кг	20		
31.	Эмаль ХВ-785				кг	50		
	<b><u>Система напорной подачи подземных вод на ЛОС К13Н</u></b>							
	Извлекающая скважина, диаметр обсадной трубы 200 мм, песчаный фильтр высотой 2,5 м, диаметром 0,6 м (песчаный фильтр выполнить в нижней части скважины)							
32.	hскв=12 м				шт.	12		
33.	hскв=8,5 м				шт.	23		
34.	hскв=7,0 м				шт.	15		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
35.	Наблюдательная скважина, диаметр обсадной трубы 200 мм, песчаный фильтр высотой 2,5 м диаметром 0,6 м (песчаный фильтр выполнить в нижней части скважины) hскв=11 м				шт.	20		
36.	Погружной скважинный насос Q=1,5 м3/ч, H=15 м, N=1,1 кВт				шт.	50		
37.	Пневматический скважинный насос (эрлифтная система) для откачки нефтепродуктов Q=0,5 м3/ч, H=11 м, N=1 кВт				шт.	50		
38.	Бочка стальная V=100 л				шт.	50		
39.	Насосная станция подземных вод (2 раб. + 1 рез.) Q=60 м3/ч, H=20 м, N=8 кВт (наземная НС в блок-контейнере)				шт.	1		
	Трубы стальная электросварная прямошовная ГОСТ 10704-91 Ст.20:							
40.	Ø159x5,0				м.п.	290		
41.	Ø89x4,0				м.п.	670		
42.	Ø42x2,0				м.п.	900		
43.	Труба ПЭ100 SDR11 Ø160x14,6				м.п.	285		
44.	Детекционная сигнальная лента с металлическим проводником марки ЛСВ 200				м.п.	285		
45.	Грунт-эмаль ГФ-021				кг	50		
46.	Эмаль ХВ-785				кг	135		
	<b><u>Система напорной дождевой канализации К2н</u></b>							
47.	Канализационная насосная станция ливневого стока (1 раб. + 1 рез.) Q=16 м3/ч, H=23 м, N= 2,2кВт (подземная НС, ПНД, диаметр 2,0 м, H=4 м (высота))				шт.	1		
48.	Труба ПЭ100 SDR11 Ø90x8,2				м.п.	450		
49.	Детекционная сигнальная лента с металлическим проводником марки ЛСВ 200				м.п.	450		
	<b><u>Система самотечной дождевой канализации К2</u></b>							
50.	Труба КОРИС ПРО DN/OD 250 P SN16				м.п.	20		
51.	Труба КОРИС ПРО DN/OD 160 P SN16				м.п.	190		
52.	Детекционная сигнальная лента с металлическим проводником марки ЛСВ 200				м.п.	210		



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
53.	Колодец гашения напора Ду1000				шт.	1		
	<b><u>Система самотечной канализации очищенных сточных вод К14о</u></b>							
54.	Модульные локальные очистные сооружения подземного исполнения Q=130 м3/ч				шт.	1		
55.	Канализационная насосная станция для подачи очищенных стоков в городскую сеть канализации (2 раб. + 1 рез.) Q=130 м3/ч, Н =21 м, N=11 кВт (подземная НС, ПНД, диаметр 2,5 м, Н=4 м (высота))				шт.	1		
56.	Труба КОРИС ПРО DN/OD 160 P SN16				м.п.	40		
57.	Труба ПЭ100 SDR11 Ø200x18,2				м.п.	30		

