

Ярославский завод промышленного водоочистного оборудования



ФДП-30

Флотатор двухступенчатый проточный

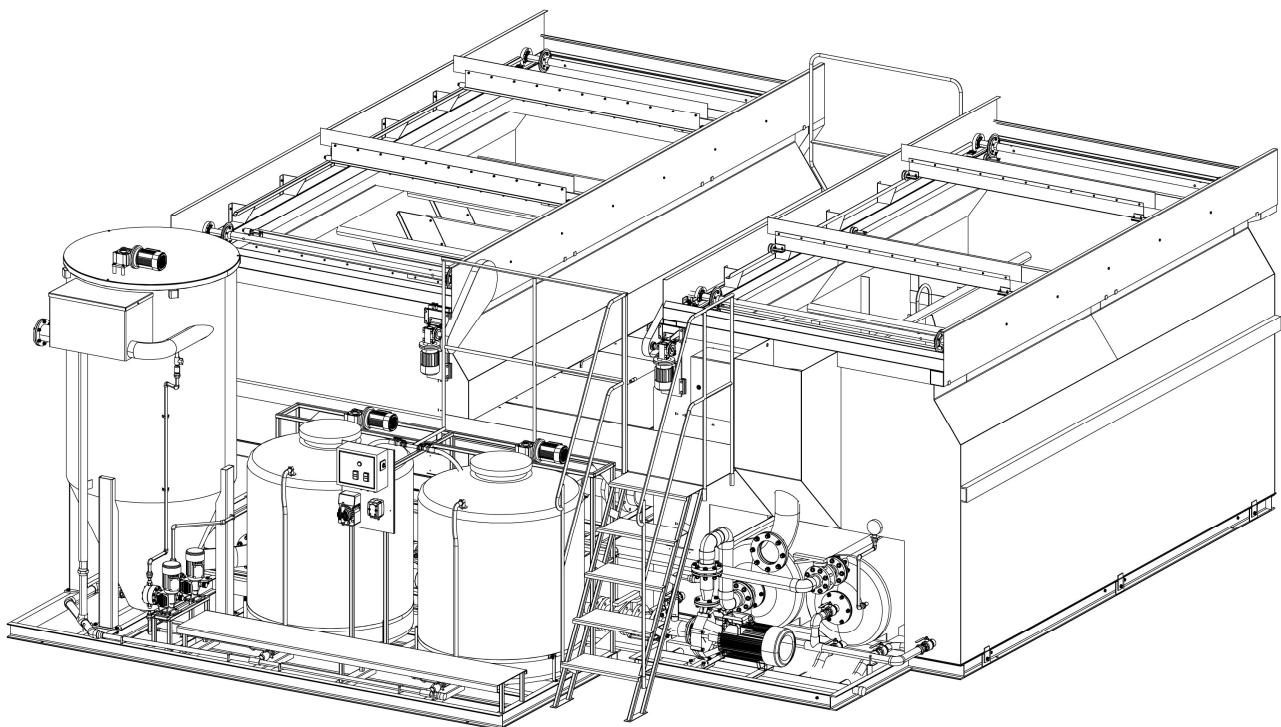
ISO 9001:2008

(4852) 74-27-74, 74-31-81

www.ecosvc.ru

ПАСПОРТ

ФДП-30.00.000 ПС



г. Ярославль

Введение

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, правилами монтажа и эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает эффективную безопасную работу флотатора, а так же выполнение санитарных и экологических требований.

*Изображение на обложке, является элементом дизайна и не отражает внешний вид и комплектацию данного оборудования.

Содержание

1. Общие сведения	5
2. Основные технические характеристики	6
3. Состав и комплект поставки	8
4. Конструкция флотатора и его работа	9
5. Привязка	16
6. Монтаж	17
7. Подготовка к работе, запуск и обслуживание	18
8. Указания по безопасности	22
9. Автоматизация	23
10. Электрооборудование	29
11. Автоматическое управление работой флотатора	31
12. Возможные неисправности и методы их устранения	32
13. Техническое обслуживание	33
14. Гарантийные обязательства	34
15. Свидетельство о приемке	35

Приложения:

1. Флотатор «ФДП». Общий вид.
2. Схема пульта управления принципиальная.
3. Эксплуатационный журнал.
4. Инструкция по монтажу механизма шламоудаления.

1. Общие сведения

- 1.1. Флотатор двухступенчатый проточный «ФДП-30» ТУ 4859-003-47154242-2003 предназначен для флотационной очистки промышленных сточных вод предприятий: нефтехимии, мясомолочной промышленности, обслуживающих железнодорожный транспорт, масложировых производств, прачечных и других сточных вод, близких по составу загрязнений, от жиров, масел, взвешенных веществ, нефтепродуктов, органических примесей, ПАВ и других загрязнений.
- 1.2. Обязательным требованием при очистке флотатором сточных вод, содержащих жиры, ПАВы, другие органические загрязнения, является требование их дальнейшей обработки на сооружениях биологической очистки.
- 1.3. При очистке флотатором нефтесодержащих сточных вод рекомендуется проведение их последующей глубокой сорбционной очистки.
- 1.4. Очистка сточных вод флотатором может осуществляться с применением различных химических реагентов (коагулянтов, флокулянтов) или без таковых в зависимости от типа очищаемых стоков и требований, предъявляемых к качеству их очистки.
- 1.5. В зависимости от выбранной потребителем технологии обработки сточной воды, данный флотатор может быть применен совместно с оборудованием для очистки, использующим другие методы (например, электроагрегацию, гальванокоагрегацию, нейтрализацию и др.).
- 1.6. Флотатор предназначен для эксплуатации только в закрытых производственных помещениях категории «Д», класса по ПУЭ - П-І, при температуре воздуха в помещении +5... +35 °С и влажности 65% (при температуре 20 °С).
- 1.7. На флотаторы серии «ФДП» имеются:
 - Экспертное заключение №9785 от 29.12.2011г.,
 - Сертификат соответствия №РОСС RU.AB67.H00685 от 20.07.2010г.

2. Основные технические характеристики

2.1. Технические данные и характеристики флотатора «ФДП» приведены в таблице 1:

Таблица 1

Показатель	Значение
	ФДП-30
Производительность (номинальная), м ³ /ч	30
Габаритные размеры в сборе, мм	
-длина	6700
-ширина	5800
-высота	2560
Масса сухая/с водой, кг (не более)	8500/41000
Напряжение питания, В	3Φ~380
Установочная мощность, кВт	20

Рекомендуемый режим эксплуатации флотатора – не более 16 часов в сутки.

Температура воды, подаваемой во флотатор, не должна превышать 40°C.

Для работы со сточной водой с температурой **до 60°C** флотатор **под заказ** комплектуется специальным насосным агрегатом.

Флотатор в стандартном исполнении **не предназначен** для очистки химически агрессивных жидкостей, либо сточных вод обладающих повышенной коррозионной активностью.

Показатель pH очищаемой воды должен находиться в пределах 6,5 – 8,5 ед. В других случаях следует использовать флотатор, выполненный из нержавеющих материалов.

2.2. Рекомендуемые химические реагенты для очистки сточных вод.

Для очистки нефте- и жиро содержащих сточных вод рекомендуется применять следующие реагенты:

- коагулянты – соли алюминия III, железа II;
- флокулянты катионного, либо анионного типа.

Решения по использованию реагентов для очистки конкретных типов сточных вод на флотаторах «ФДП» следует принимать на основании технологических исследований натурных стоков с экспериментальным подбором типов и доз реагентов.

Не рекомендуется применение нерастворимых и малорастворимых химреагентов (сусpenзий), либо реагентов, образующих нерастворимые соединения при взаимодействии со сточной водой.

2.3. Степень очистки на флотаторах «ФДП» зависит от типа, состава и свойств сточных вод, применяемой технологии очистки.

Показатели очистки сточных вод на флотаторах «ФДП» следует определять экспериментально на основании технологических исследований натурных стоков при разработке технологии очистки; при этом, номенклатура видов загрязнений может быть расширена по сравнению с указанной в таблице 2, а качественные показатели очищенного стока должны соответствовать требованиям контролирующих органов на месте эксплуатации продукции.

Показатели очистки основных типов сточных вод на флотаторах «ФДП» соответствуют указанным в таблице 2:

Таблица 2

Загрязнения	Допустимые концентрации загрязнений сточной воды на входе во флотатор, мг/л	Эффективность очистки, %, не менее
Взвешенные вещества	5000	90
Нефтепродукты	1000	96
Жиры	5000	90
ХПК	5000	60
БПКполн.	2500	60

3. Состав и комплект поставки

3.1. Состав «ФДП» соответствует таблице 3:

Таблица 3

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1.	Емкость первой ступени флотатора на раме	1	
2.	Емкость второй ступени флотатора на раме	1	
3.	Камера смешения V=1,0 м ³ с механической мешалкой	1	
4.	Насосный агрегат с эжектором	1	
5.	Сатуратор 2-х ступенчатый	1	
6.	Мотор-редуктор	2	
7.	Скребковый транспортер	2	
8.	Пульт с автоматической системой управления работой флотатора	1	
9.	Блок приготовления реагентов из двух емкостей по 1000 л с электромешалками	1	
10.	Блок приема и уплотнения шлама с насосным агрегатом	1	
11.	Трубопроводы, водозапорная арматура для соединения блоков установки	1	

3.2. Комплект поставки флотатора «ФДП» соответствует таблице 4:

Таблица 4

Комплект поставки включает:	Кол.
1. Флотационная емкость. Первая ступень «ФДП-30» в сборе	-1
2. Флотационная емкость. Вторая ступень «ФДП-30» в сборе	-1
3. Камера смешения на раме	-1
4. Пульт управления флотатором	-1
5. Блок приготовления реагентов с электромешалками	-1
6. Блок приема и уплотнения шлама с насосом	-1
7. Комплект механизма шламоудаления	-2
8. Руководство по эксплуатации (паспорт)	-1
9. Паспорт на насосный агрегат	-3
10. Паспорт на мотор-редуктор	-1

Флотаторы «ФДП» дополнительно могут комплектоваться насосами-дозаторами.

4. Конструкция флотатора и его работа

Принципиальная схема флотатора «ФДП-30» показана на рис. 4.1.

Флотатор «ФДП» состоит из двух флотационных емкостей поз.1, 2, камеры смешения поз. 3, насосного агрегата поз. 4 с обвязкой, блока приготовления растворов реагентов поз. 5, блока приема и уплотнения шлама поз. 6.

Емкости флотатора прямоугольного сечения:

- первая камера флотации поз. 1 образована прямоугольным резервуаром, переходящим в нижней части в усеченный конус поз. 7.

Конусная часть поз. 7 предназначена для отстаивания и сбора частиц тяжелых фракций загрязнений, оседающих в процессе движения сточной воды в первой камере флотации. Внизу конусной части поз. 7 расположен кран удаления осадка в3, через патрубок В3 в блок приема и уплотнения шлама поз. 6.

В центральной части 1-й камеры флотации установлена перфорированная труба поз. 23, служащая для смешения водовоздушной смеси, поступающей из воздушки сатуратора через кран в11 по трубопроводу 22, со сточной водой, поступающей из смесителя поз. 3 по трубопроводу 12 и, последующего, равномерного распределения смеси по объему 1-й камеры флотации. Объем воды, поступающей из сатуратора по трубопроводу 22 ограничивается дроссельной шайбой, установленной между фланцев трубопровода.

По краям 1-й камеры флотации поз. 1 расположены заборные патрубки с сетчатыми фильтрами Ф1-Ф4, предназначенные для подачи очищаемой воды во всасывающую линию 14 насосного агрегата поз. 4.

В верхней части емкости флотатора смонтирован скребковый шламоудалитель поз. 11 с приводом поз. 12, обслуживающий первую камеру флотации поз.1.

- вторая камера флотации поз. 2 – П-образного сечения, с расположенными в ее основаниях перфорированными коллекторами поз. 24.

На лицевой стенке корпуса 2-й камеры флотации, имеется переливной карман поз. 22, с установленной в нем вертикальной переливной трубой поз. 21. Переливная труба поз. 21 обеспечивает переток очищенной воды в карман поз. 22 и далее через патрубок Б на сброс.

Первая и вторая камеры флотации имеют шламовые карманы поз. 19, 20 с патрубками В1 и В2, через которые отводится флотошлам (пена) в блок приема и уплотнения шлама поз. 6.

Камера смешения поз. 3 предназначена для смешения исходной воды с реагентом.

Камера смешения установлена на отдельной раме вместе с реагентным блоком, и соединена с 1-й камерой флотации поз. 1 трубопроводом 12. Подающий патрубок А имеет клапан Кл2 для ввода реагента.

Насосный агрегат поз. 4 соединен напорным трубопроводом 20 с сатуратором поз. 8, выполненным в виде двух последовательно соединенных емкостей.

Обвязка насоса включает струйный эжектор поз. 15 с клапаном Кл3 и вентилем в10, и клапаном для подачи реагента Кл1.

Подача водовоздушной смеси от сатуратора поз. 8 в перфорированный коллектор поз. 24 второй камеры флотации поз. 2 осуществляется через краны в12 и в12 по трубопроводу 24 через сопла.

В верхней части емкости флотатора смонтирован скребковый шламоудалитель поз. 10 с приводом поз. 9, обслуживающий вторую камеру флотации поз.2.

Первая и вторая камеры флотации сообщаются между собой через трубопровод 10 и кран в20, для регулировки уровня воды в камерах флотации.

Приготовление растворов реагентов происходит в реагентном блоке поз. 5, установленном на отдельной раме вместе с камерой смешения флотатора поз. 3. Растворение химических реагентов производится с помощью механического перемешивания низкооборотными мешалками поз. 17, 18. Для подачи растворов реагентов предусмотрены насосы-дозаторы поз. 13, 14. Раствор коагулянта подается в камеру смешения поз. 3 флотатора, раствор флокулянта в насосный агрегат поз. 4 флотатора.

Тип реагентов и точки их введения во флотатор принимаются в соответствии с технологией очистки сточных вод.

Для приготовления растворов реагентов необходим подвод хозяйственно-питьевого водопровода через патрубок Д.

Автоматическое управление работой флотатора осуществляется с помощью пульта управления с автоматикой на базе ПЛК и датчиков уровней, установленных в переливном кармане поз. 22.

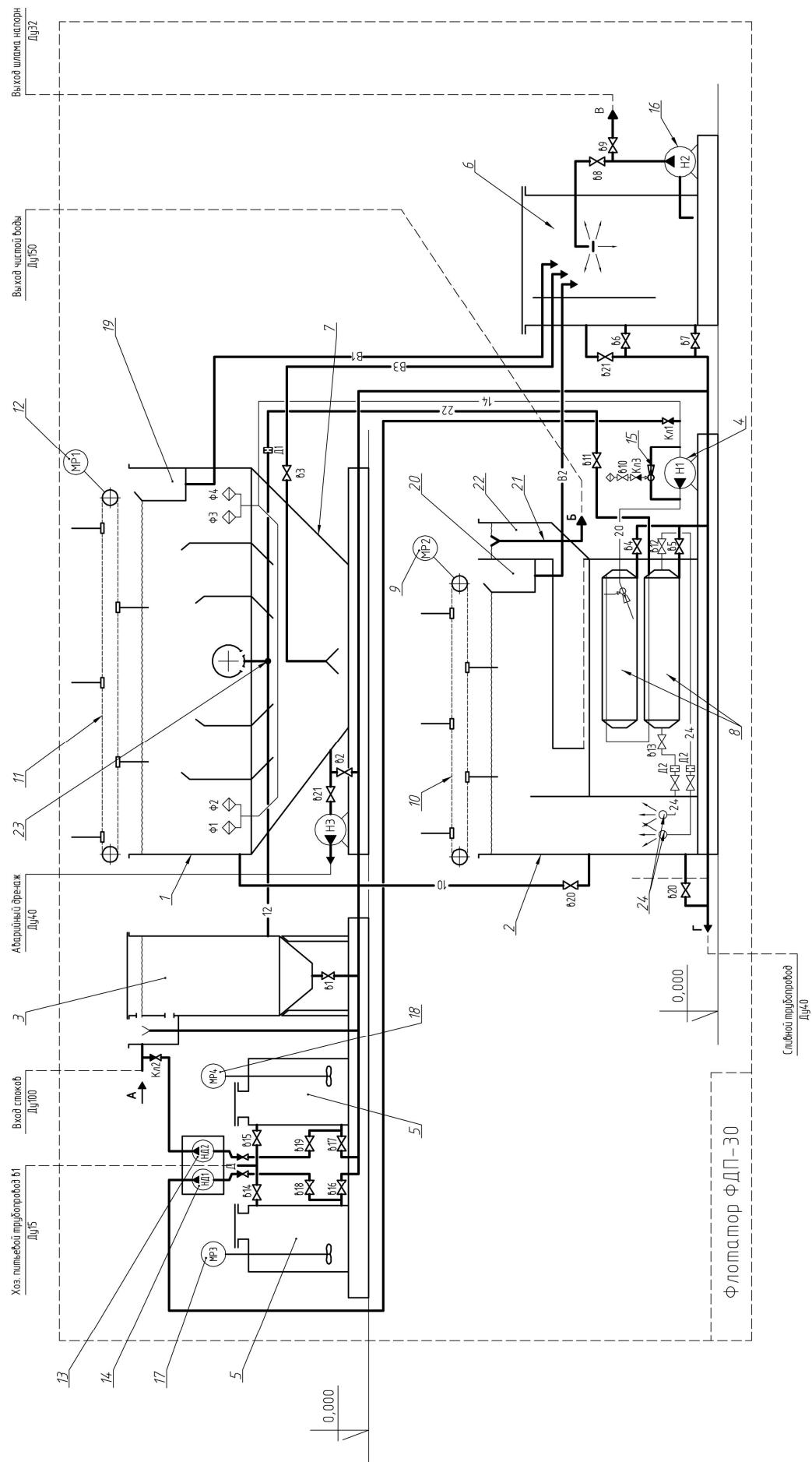
При этом включение насосного агрегата поз. 4 и мотор-редукторов поз. 9, 12 происходит одновременно при повышении уровня воды в кармане поз. 22 до верхнего уровня и срабатывании верхнего датчика, а отключение – раздельно. При понижении уровня воды и отключении нижнего датчика, выключается насосный агрегат поз. 4, затем мотор-редуктора поз. 9, 12 через интервал времени заданный на управляющем реле.

Включение насосов-дозаторов поз. 13, 14 производится одновременно с насосом поз.4 флотатора (см. электросхему).

Откачка шлама из шламосборника поз. 6 происходит по сигналу датчиков уровней, входящих в комплект установки. Включается шламовый насос поз. 16 и флотошлам откачивается в шламонакопитель через кран в9 и патрубок В.

В случае возникновения нештатной ситуации в работе флотатора, либо при необходимости скорого опорожнения емкостей флотатора рекомендуется выполнять опорожнение с помощью насоса Н3, присоединенного к трубопроводу дренажа через кран в21, оборудованный электроприводом. При пуске насоса Н3, кран в21 открывается автоматически. Отключение насоса Н3 происходит по достижению нижнего уровня во флотаторе по сигналу датчика уровня.

Для опорожнения флотационной емкости, камеры смешения, сатураторов, реагентного блока, блока приема и уплотнения шлама служат краны в1, в2, в4, в5, в6, в7, в16, в17, в20 и патрубок Г. Для предотвращения перелива в шламовую емкость при опорожнении емкостей флотатора рекомендуется закрыть кран в21.



Описание работы флотатора.

Загрязненная вода из колодца, либо накопительной емкости подается погружным насосом в патрубок А смесителя **поз. 3**. Излишек воды (превышающий номинал производительности установки) по сливному трубопроводу отводится в сливной коллектор камеры смешения, далее в воду через клапан **Кл2** вводится раствор реагента (например, коагулянта) и в камере **поз. 3** смешивается с очищаемой водой.

Далее вода поступает по трубопроводу 12 в перфорированную трубу **поз. 23**, где смешивается с водой насыщенной воздухом, поступающей от сатуратора **поз. 8** по трубопроводу 22 и поступает в первую камеру флотации **поз. 1**.

В первой камере флотации производится предварительная очистка сточной воды. При движении очищаемой воды от трубы **поз. 23** к сетчатым фильтрам **Ф1-Ф4** происходит вскрытие пузырьков воздуха вместе с прилипшими частицами загрязнений. Тяжелые частицы загрязнений оседают на дно первой камеры флотации **поз. 1** и собираются в конусе **поз. 7**.

Образующийся в процессе очистки воды в первой камере флотации **поз. 1** пенный продукт, содержащий частицы загрязнений, удаляется с поверхности воды скребковым механизмом (шламоудалителем) **поз. 11** с помощью установленных на нем скребков, сбрасывается в шламовый карман **поз. 19** и отводится через патрубок **В1** в блок приема и уплотнения шлама **поз. 6**.

Накапливающиеся в конусной части **поз. 7** первой камеры флотации **поз. 1** осадок периодически удаляется через кран в3 и патрубок **В3** в блок приема и уплотнения шлама **поз. 6**.

Предварительно очищенная вода из первой камеры флотации **поз. 1** через сетчатые фильтры **Ф1-Ф4** по трубопроводу 14 поступает на насос **поз. 4** с установленным на входе эжектором **поз. 15**, где перемешивается с атмосферным воздухом, поступающим через вентиль в10 и клапан **Кл3**, и реагентом (например, флокулянтом), поступающим через клапан **Кл1**.

Рабочий поток в сопло эжектора **поз. 15** подается через байпасную линию.

Из насоса **поз. 4** смесь очищаемой воды, воздуха и реагента по напорному трубопроводу 20 подается в сатуратор **поз. 8**, выполненный в виде двух последовательно соединенных емкостей. Контроль давления в сатураторе осуществляется по манометру.

В сатураторе **поз. 8** при повышенном давлении (0,55...0,6 МПа) происходит растворение воздуха в воде.

Такая рабочая смесь из нижней части сатуратора **поз. 8** поступает по трубопроводу 24 через сопла в распределительный коллектор **поз. 24** второй камеры флотации **поз. 2**.

На выходе из сопел происходит сброс давления, и из воды выделяется растворенный воздух в виде мельчайших пузырьков, которые захватывают частицы загрязнений и выносят их на поверхность второй камеры флотации **поз. 2**. Поднимаясь от коллектора **поз. 24** вверх, очищенная вода проходит над перегородкой и, перетекая вниз, поступает через щель, расположенную в нижней части трубы 21, внутрь переливного кармана 22, откуда и поступает на сброс (патрубок **Б**).

Образующийся в процессе очистки воды во второй камере флотации **поз. 2** пенный продукт, содержащий частицы загрязнений, удаляется с поверхности воды скребковым механизмом (шламоудалителем) **поз. 10** с помощью установленных на нем скребков, сбрасывается в шламовый карман **поз. 20** и отводится через патрубок **B2** в блок приема и уплотнения шлама **поз. 6**.

Часть воды с избытком воздуха поступает из верхней части сатуратора **поз. 8** по трубопроводу 22 в первую камеру флотации **поз. 1** (в трубу **поз. 23**). Расход воды от сатуратора на 1-ю камеру флотации регулируется краном в11.

Описание работы реагентного блока.

Очистка стока на флотаторе «ФДП-30» происходит с введением химических реагентов, значительно повышающих эффективность очистки.

Для очистки сточных вод допускается применять следующие виды реагентов:

- Коагулянт «Аква-Аурат-30», либо аналог.
- Флокулянт «Праестол-2530», либо аналог.

Тип и дозы реагентов подбираются, как правило, в ходе предварительных технологических исследований сточных вод.

Приготовление рабочих растворов реагентов осуществляется в блоке **поз. 5** с использованием воды хозяйственно-питьевого качества.

Вода для растворения реагентов через краны в14 и в15 заливается в реагентные емкости в необходимом количестве. Приготовление растворов рекомендуется производить при уровне воды в емкости не менее 1/3 ее высоты.

Растворение химических реагентов производится с помощью механического перемешивания низкооборотными мешалками МР3 **поз. 17** и МР4 **поз. 18**.

Сухой реагент загружается сверху через горловину. Приготовление растворов может производиться из сухих, либо гелеобразных продуктов.

Готовые растворы реагентов поступают на дозаторы из нижней части блоков через краны в18 и в19.

Подача рабочих растворов реагентов во флотатор «ФДП-30» осуществляется насосами-дозаторами НД1 **поз. 14** и НД2 **поз. 13**, закрепленными на специальной стойке, через обратные клапаны Кл1 и Кл2.

Для опорожнения реагентных емкостей предусмотрены краны в16 и в17, соединенные со сливным трубопроводом.

Описание работы емкости приема и уплотнения шлама.

Шлам с поверхности первой и второй камер флотации установки «ФДП-30» собирается с помощью скребковых шламоудалителей **поз. 10** и **поз. 11** и в виде пены из шламовых карманов сбрасываются в блок приема и уплотнения шлама **поз. 6** по трубопроводам **В1** и **В2**. Осадок из конусной части **поз. 7** первой ступени флотации **поз. 1** периодически сбрасывается так же в блок приема и уплотнения шлама **поз. 6** по трубопроводу **В3**.

В блоке приема и уплотнения шлама **поз. 6** происходит осаждение пены и расслоение шлама. Гидравлическая схема шламового насоса Н2 **поз. 16** позволяет организовать размывку пены отстоявшимся шламом (водооборот) через кран в8 с дренажом надосадочной воды, либо напорную откачуку шлама на обезвоживание. Управление режимами работы шламосборника **поз. 6** осуществляется в ручном режиме. Надосадочная вода через кран в6 поступает в сливной трубопровод. В режиме откачки шлама по сигналу датчиков, входящими в комплект блока приема и уплотнения шлама **поз. 6**, включается шламовый насос Н2 **поз. 16** и флотошлам откачивается в шламонакопитель через кран в9 и патрубок **В**. Для опорожнения блока приема и уплотнения шлама предусмотрен кран в7, соединенный со сливным трубопроводом (патрубок **Г**).

5. Привязка

- 5.1. Габаритный чертеж флотатора представлен в приложении 1.
- 5.2. Флотатор «ФДП» устанавливается в отдельном отапливаемом помещении с температурой воздуха не ниже +5°C, защищенном от влаги. Помещение должно быть оборудовано вентиляцией и освещением.
- 5.3. Флотационная емкость и камера смешения устанавливаются на бетонный фундамент.
- 5.4. С передней и задней сторон флотатора предусматривается зона обслуживания – не менее 0,8 м.
- 5.5. Подача сточной воды во флотатор осуществляется погружным насосом, установленным непосредственно в приемном резервуаре сточной воды, либо в усреднителе.
- 5.6. Объем приемного резервуара сточной воды, с размещенным в нем погружным насосом, предусматривается от 30 до 180 м³ в зависимости от режима поступления стоков.
- 5.7. При значительных колебаниях концентрации загрязнений перед подачей стоков на очистку устанавливается емкость-усреднитель.
- 5.8. Внешние трубопроводы должны иметь диаметры не менее диаметров соответствующих им патрубков (см. приложение 1).
- 5.9. Применение реагентной обработки сточной воды предусматривается при высоких исходных концентрациях загрязнений, либо повышенных требованиях к степени очистки. Доза раствора хим. реагента (реагентов) устанавливается при проведении пусконаладочных работ, либо на основании технологических исследований. Смешение сточной воды с реагентами производится в отдельном смесителе перед подачей стоков во флотатор, либо в эжектор насосного агрегата флотатора «ФДП» в зависимости от технологической схемы очистки воды.
- 5.10. Для механизированного вывоза осадка, собираемого из конусной части 7 флотационного блока, предусматривается наличие подъездного пути для спецавтотранспорта.

6. Монтаж

6.1. К монтажу флотатора «ФДП» следует приступать после завершения общестроительных и отделочных работ в помещении во избежание повреждения оборудования, попадания мусора и грязи в емкости и электронасосное оборудование.

6.2. Для перемещения и установки флотатора на рабочее место предусматривается грузоподъемное оборудование. Перемещение оборудования флотатора производится краном за монтажные петли.

6.3. Флотационная емкость и камера смешения устанавливаются на специально подготовленное место (фундамент) и соединяются с помощью фланцев. При этом отклонение от горизонтальности крайних точек должно составлять не более 5 мм. Правильность установки проверяется при заполнении емкости водой при приведении пусконаладочных работ. Крепление флотационной емкости и камеры смешения к фундаменту не предусматривается.

6.4. При монтаже не допускается деформация скребков шламоудаления, т. к. это может привести к его нестабильной работе (при поставке флотатора со снятым механизмом шламоудаления провести его монтаж в соответствии с Приложением 2).

6.5 Присоединение внешних трубопроводов производится согласно п. 4, 5 настоящего паспорта.

6.6. Пульт управления флотатором размещается кронштейне реагентного блока.
Подключение

6.7. Подключение электропитания производится согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ). **Флотатор подключить к контуру заземления.**

7. Подготовка к работе, запуск и обслуживание

Пуск в работу флотатора

7.1. Перед запуском оборудование выдержать в теплом помещении в течение суток, во избежание образования конденсата и нарушения работы электрооборудования.

7.2. Перед запуском флотатора убедиться в соответствии произведенных монтажных работ требованиям настоящего паспорта.

7.3. Проверить исправность и надежность крепления агрегатов установки, кожухов, крепление скребков шламоудалителя и натяжку цепей.

7.4. Закрыть сливные краны **в1**, **в2**, **в4**, **в5**, **в6**, **в7**, **в16**, **в17**, **в20** (см. рис 1).

7.5. Кран **в11** открыть на 1/3.

7.6. Закрыть вентиль **в10**.

7.7. Присоединить трубы подачи реагентов к клапанам **Кл1** и **Кл2**. При работе без использования реагентов клапаны **Кл1** и **Кл2** заглушить.

7.8. На пульте управления установить переключатель в режим работы «Ручной», включить автоматический выключатель и вводной выключатель.

7.9. Кратковременным пуском насосного агрегата **4** проверить правильность направления вращения крыльчатки (со стороны кожуха двигателя – по часовой стрелке). При необходимости произвести переключение фаз питающей сети 380 В.

7.10. Включить подающий (погружной) насос и начать заполнение флотатора водой через смеситель **3**. Первоначальный запуск флотатора рекомендуется производить на чистой воде

7.11. При заполнении полости первой камеры флотации **1** выше заборных патрубков **Ф1-Ф4** на 50...70 мм включить насосный агрегат **4**. Через 1...2 минуты после его запуска сатуратор **8** наполнится водой, и манометр покажет давление 0,65...0,7 МПа. При этом вода начнет поступать в первую камеру флотации через трубопровод **22**, и во вторую камеру флотации через сопла в коллектор **24**. В этот момент следует плавно открыть вентиль **в10** таким образом, чтобы давление в сатураторе установилось 0,55...0,6 МПа. В случае, если давление снизилось менее 0,5 МПа, то прикрыть кран **в11** до установки рабочего давления.

7.12. В течение 5...7 последующих минут вода во флотаторе приобретает «молочный» цвет от выделяющихся пузырьков воздуха.

7.13. После заполнения второй флотационной камеры **2** и поступления очищенной воды на сброс (в патрубок **B**), включить привода **9** и **12** шламоудалителей **10** и **11**. При этом пена сбрасывается скребками в шламовые отсеки **20** и **19**.

7.14. После наладки гидравлического режима работы флотатора производится настройка режима реагентной обработки стоков. Необходимость применения

хим. реагентов, их количество, дозировка и метод введения определяются технологией очистки сточных вод. При настройке оптимального режима подачи реагентов вода в переливном кармане флотатора должна иметь прозрачный вид, без видимой взвеси.

7.15. При установившемся оптимальном режиме очистки переключатель на пульте управления перевести в автоматический режим работы «Автомат».

7.16. Дальнейшее включение (отключение) насосного агрегата **4** и мотор-редукторов **9** и **12** осуществляется в автоматическом режиме при помощи блока датчиков (размещаемого в переливном кармане) в зависимости от количества стоков, подаваемых во флотатор погружным насосом. Отключение насосного агрегата **4** происходит через 4...5 минут после прекращения подачи воды во флотатор.

Отключение мотор-редукторов **9** и **12** происходит после отключения насосного агрегата **4** с выставляемым временем задержки. Интервал задержки устанавливается в диапазоне 3...30 мин для каждого мотор-редуктора отдельно. Корректировку времени задержки проводить по опыту работы оборудования, как время от останова насосного агрегата до полного прекращения образования пены во флотаторе.

7.17. Во время работы установки в автоматическом режиме проверять степень натяжения цепей шламоудалителя не реже 1 раза в неделю. При обнаружении провисов – натянуть цепи с помощью натяжного механизма, не допуская перекоса приводного вала шламоудалителя. Также следить за натяжкой приводной цепи мотор-редуктора.

7.18. При работе со сточной водой, дающей плотную густую пену, а также склонную к отвердеванию следует соблюдать следующие требования эксплуатации:

- перед повторным включением, после длительного простоя (более 6 часов), убедиться в отсутствии отвердевшей пены на поверхности флотатора, при наличии последней разбить ее, соблюдая осторожность, чтобы не повредить скребки, проконтролировать первый полный оборот шламоудалителя. Ход скребков должен быть плавным без толчков.

При несоблюдении вышеперечисленных требований возможные поломки механизма шламоудаления гарантийному ремонту не подлежат!

7.19. Сброс осадка из конуса **7** флотатора через кран **в3** производить ежедневно, не допуская его уплотнения. Сброс производить кратковременным открыванием крана, с последующим визуальным контролем уровня шлама в емкости приема шлама **6**.

7.20. Перед транспортировкой флотатора с целью перемещения на другое место эксплуатации, либо перед длительной остановкой следует слить воду через краны **в1**, **в2**, **в4**, **в5**, **в6**, **в7**, **в16**, **в17**, **в20** и вывернуть сливную пробку насосного агрегата **4**.

Пуск в работу реагентного блока

7.21. Ослабить болты уплотнения валов на емкостях (если таковое предусмотрено конструкцией); вывинтить фиксирующие болты из валов роторов.

7.22. Произвести подключение водопровода, сливных трубопроводов, насосов-дозаторов, электропитания.

7.23. Заполнить емкости чистой водой.

7.24. Произвести осмотр трубопроводов и соединений на отсутствие утечек. При необходимости устранить утечки.

7.25. Включить электромешалки. Направление вращения – против часовой стрелки.

7.26. Проконтролировать работу мешалок на предмет отсутствия посторонних шумов, стуков, повышенной вибрации и пр;

7.27. Выключить мешалки. Слить воду с емкостей. Блок готов к работе

Порядок приготовления растворов реагентов

- залить в емкость воду в количестве 80 % от рабочего объема, температура воды для наилучшего растворения реагента должна быть 20...25°C (за исключением приготовления раствора щелочи, и т.п.),

- включить мешалку, проконтролировать процесс перемешивания воды,

- медленно (в течение 2...3-х минут) всыпать в емкость необходимое количество реагента не допуская образования комков и густиков,

- перемешивать раствор в течение 5...15 минут до полного растворения, для приготовления раствора флокулянта перемешивание производится до полного растворения продукта;

- после этого долить воду до номинально уровня и снова перемешать раствор,

- выключить мешалку. Раствор готов к применению,

В начале каждой рабочей смены рекомендуется перемешать готовый раствор в течение 2-х мин.

Пуск в работу блока приема шлама

7.28. Произвести пробный запуск насосного агрегата. Соблюдая осторожность открыть смотровой люк, проконтролировать работу дождевателя, при необходимости произвести регулировку краном в8.

7.29. Выключить насос. Перевести блок в требуемый режим работы.

7.30. Блок готов к работе.

Эксплуатация в ручном режиме

7.31. Ручной режим позволяет оператору производить откачуку уплотненного шлама. Для выполнения откачки работу блока перевести в режим «Ручной» закрыть кран в8 и открыть в9. Включить насос Н2. Откачка шлама насосом может производиться до нижнего уровня, определяемого положением поплавкового выключателя, либо до полного опорожнения емкости, при этом необходимо перевести переключатель «Защита «сухого хода» в положение «Выкл» (производится строго под контролем оператора).

7.32. После выключения насоса привести краны в8 и в9 в рабочее положение.

Эксплуатация в автоматическом режиме

7.33. Работа в режиме «Автомат» позволяет производить откачуку накопившегося шлама при достижении верхнего уровня, определяемого положением поплавкового выключателя, до нижнего предела без контроля оператора. Для работы в данном режиме краны на блоке должны быть приведены в следующее положение: в8, в6 – закрыты, в9 – открыт.

7.34. В случае образования плохо оседающих пенных шламов возможна эксплуатация блока в режиме размытки. При этом происходит периодическое включение насосного агрегата и подача отстоявшегося шлама в дождеватель. Для работы в данном режиме краны на блоке должны быть приведены в следующее положение: в9 – закрыт, в6 открыт, положение крана в8 – регулируется при первом пуске и принимается за рабочее. По мере накопления шлама через кран в6 происходит сброс надосадочной воды в дренажный коллектор установки. Период откачки шлама определить в процессе эксплуатации. Откачку производить в ручном режиме.

7.35. Трубопровод откачки шлама от насосного блока до конечной емкости рекомендуется выполнять из полимерных материалов, без крутых поворотов и сужений. При прокладке трубопровода обеспечить возможность его промывки-прочистки.

8. Указания по безопасности

Общие требования.

8.1. К работе с оборудованием допускается персонал не моложе 18 лет, ознакомленный с его устройством и имеющий допуск для работы на электроустановках напряжением 380 В.

8.2 Обслуживающий персонал обязан:

- знать устройство и назначение органов управления и настройки флотатора;
- уметь определять неисправности;
- содержать в чистоте рабочую зону;
- иметь необходимые инструменты и материалы для обслуживания оборудования.

8.3. Запрещается эксплуатация оборудования в помещении с повышенной влажностью, согласно п.5.

8.4. Запрещается опираться и вставать на агрегаты и трубопроводы флотатора. Для обслуживания оборудования использовать специальные подставки.

8.5. Запрещается эксплуатация неисправного оборудования.

8.6. Запрещается эксплуатация механизма шламоудаления со снятыми защитными кожухами.

8.7. Все соединения трубопроводов и шлангов должны быть надежными и герметичными во избежание утечек, разрывов и попадания воды на электрооборудование.

Электробезопасность.

8.8. Оборудование должно быть заземлено, подключение электропитания выполнить в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

8.9. Все ремонтные работы производить только при отключенном электропитании.

8.10. После проведения монтажных или ремонтных работ к эксплуатации оборудования приступать только после проведения испытаний по электробезопасности (измерение: сопротивления между заземляющим болтом и любой металлической нетоковедущей частью оборудования; сопротивления изоляции между токоведущими цепями и корпусом оборудования; испытание изоляции токоведущих цепей на пробой).

8.11. Категорически запрещается эксплуатация оборудования без заземления.

8.12. При проведении ремонтных работ вводной рубильник должен быть выключен и вывешена табличка «Не включать! Работают люди.»

9. Автоматизация

9.1. Установка «ФДП-30» оснащена современным пультом управления с сенсорной панелью оператора. Перед запуском, эксплуатацией установки следует внимательно ознакомиться с данным пунктом.

9.2. Управление работой энергопотребителей (двигатель, насос и пр.) осуществляется контроллером (ПЛК), смонтированным внутри корпуса пульта управления. Связь с контроллером – через сенсорную панель оператора (ПО) на лицевой панели пульта. Программное обеспечение, предустановленное в ПЛК и ПО, позволяет эксплуатировать установку в ручном и автоматическом режимах.

Внимание: Изменение, либо замена программного обеспечения ПЛК и ПО может привести к нестабильной работе оборудования и его повреждению.

9.3. При подаче напряжения на пульт управления автоматически происходит загрузка ПЛК и ПО. На дисплее ПО появляется «экран приветствия» (рис.7.1.).

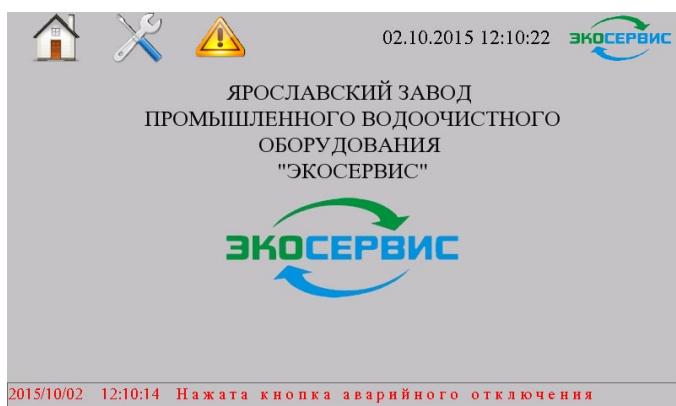


Рис.9.1. Экран приветствия

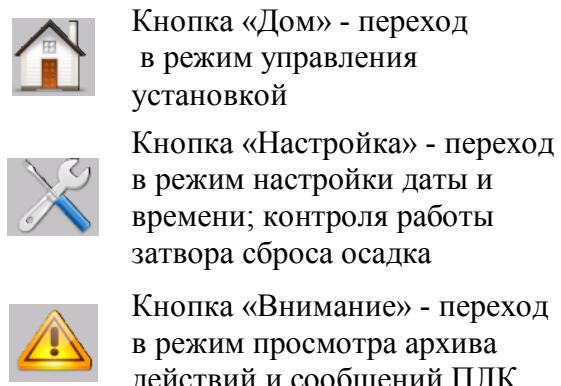


Рис. 9.1.1. Кнопки экрана приветствия

9.4. Для перехода в режим управления необходимо нажать кнопку «Дом», при этом на дисплее панели отобразится экран функциональных блоков флотатора (рис.9.2)

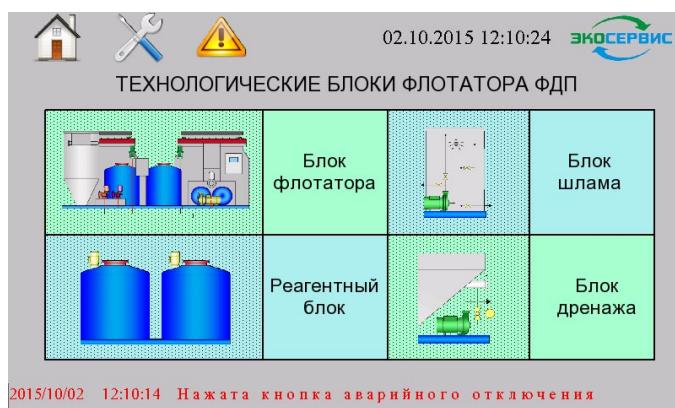


Рис.9.2. Экран функциональных блоков

Для перехода в режим управления требуемого блока необходимо нажать соответствующую пиктограмму, при этом на дисплее панели отобразится экран рабочего режима определенного блока (рис.9.3.).

9.5. Функциональный блок «Блок флотатора». Рабочий экран «Блок флотатора» представлен на рис.9.3.

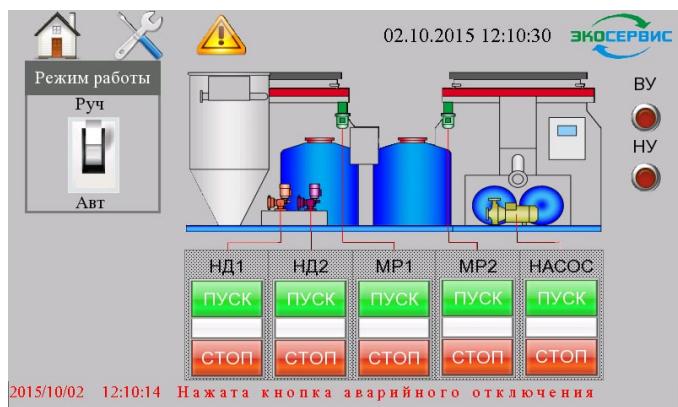


Рис.9.3. Экран рабочего режима



Переключатель режимов работы «Ручной / Автомат»

Блок управления работой оборудования в ручном режиме

Блок индикации уровней

Рис. 9.3.1. Блоки рабочего экрана

9.6. В ручном режиме управление электроагрегатами установки осуществляется нажатием кнопок «Пуск» и «Стоп». При этом цвет индикатора работы меняется с белого на оранжевый.

Блок индикации уровней указывает на достижение предельных уровней воды: ВУ (верхний уровень), НУ (нижний уровень) в переливном кармане с установленными датчиками.

Ручной режим предназначен для наладки оборудования и пуска/останова оборудования установки при проведении регламентных работ.

Для перехода в Автоматический режим работы следует нажать на пиктограмму переключателя. На дисплее ПО отобразится «экран автоматического режима» (рис.9.4.). Включение насосного агрегата, приводов шламоудалителей и насосов дозаторов при этом будет производится автоматически по сигналам датчиков уровней.

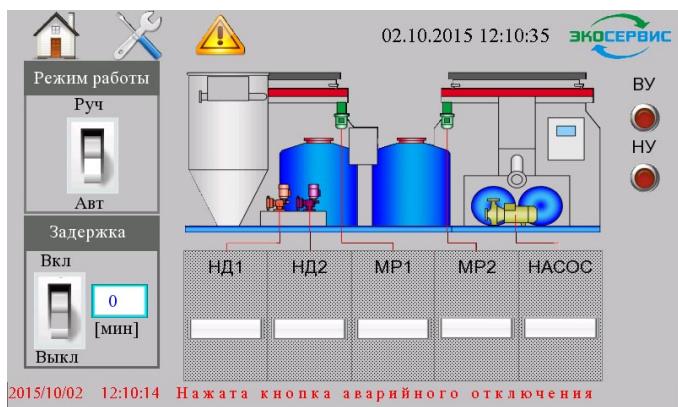
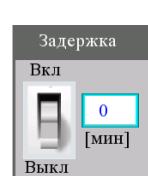


Рис.9.4. Экран автоматического режима



Блок задержки выключения шламоудалителя

Рис. 9.4.1. Блоки экрана автоматического режима

При необходимости, в автоматическом режиме, возможно задействовать следующие вспомогательные функции:

- при работе со сточной водой, образующей в процессе очистки густой, плотный пенный шлам – установить временной интервал задержки отключения привода шламоудалителя после отключения насосного агрегата для полного удаления шлама

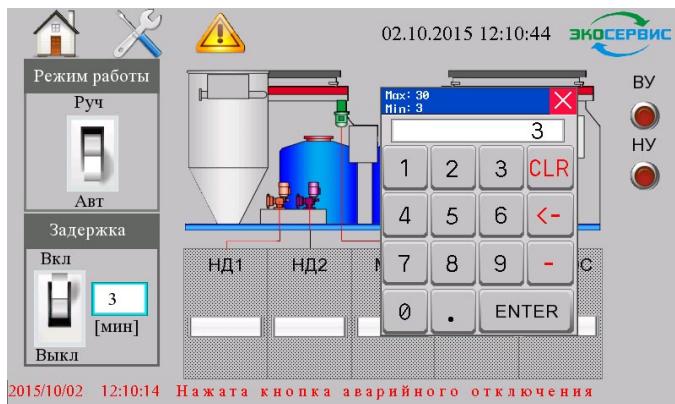


Рис.9.5. Установка интервала времени задержки

перед выходом установки в режим ожидания. Для этого в блоке «Задержка» следует нажать пиктограмму переключателя (переключатель переместится в положение «Вкл»), затем нажать на окно и установить значение времени отключения от 3 до 30 минут (рис.9.5). Для ввода значения нажать кнопку «ENTER».

Для перехода в режим выбора функциональных блоков необходимо нажать кнопку «Дом» (рис. 9.1.1).

9.7. Функциональный блок «Реагентный блок». Рабочий экран «Реагентный блок» представлен на рис.9.3.

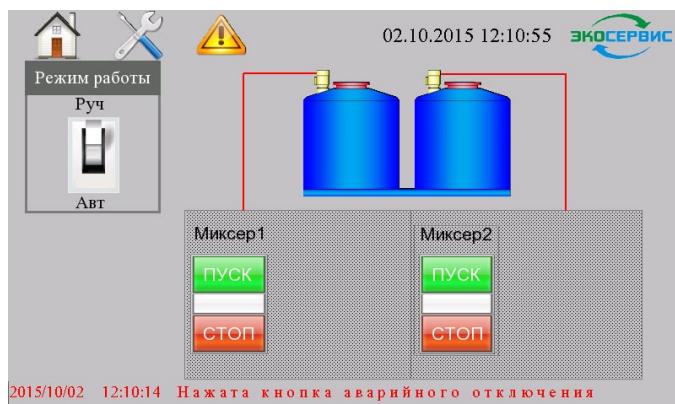


Рис.9.6. Экран рабочего режима



Переключатель режимов работы «Ручной / Автомат»

Блок управления работой оборудования в ручном режиме

Рис. 9.6.1. Блоки рабочего экрана

В ручном режиме управление двигателями электромешалок установки осуществляется нажатием кнопок «Пуск» и «Стоп». При этом цвет индикатора работы меняется с белого на оранжевый.

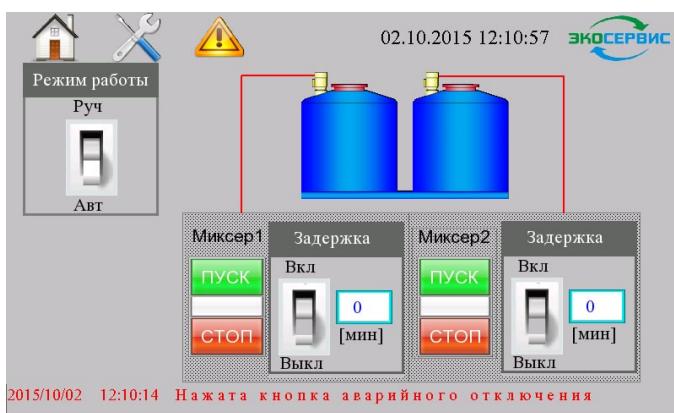


Рис.9.7. Установка времени отключения мешалок

При переходе в автоматический режим, возможно установить время автоматического отключения двигателя мешалки, пуск при этом производится вручную. Установка времени отключения производится аналогично установке времени задержки отключения приводов шламоудалителей.

Останов двигателя мешалки до момента автоматического отключения возможен нажатием кнопки «Стоп» (рис.9.7).

Для перехода в режим выбора функциональных блоков необходимо нажать кнопку «Дом» (рис. 9.1.1).

9.8. Функциональный блок «Блок шлама». Рабочий экран «Блок шлама» представлен на рис.9.8.

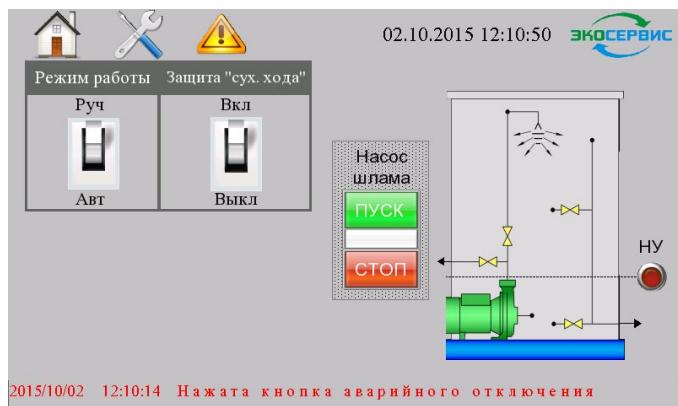


Рис.9.8. Экран рабочего режима

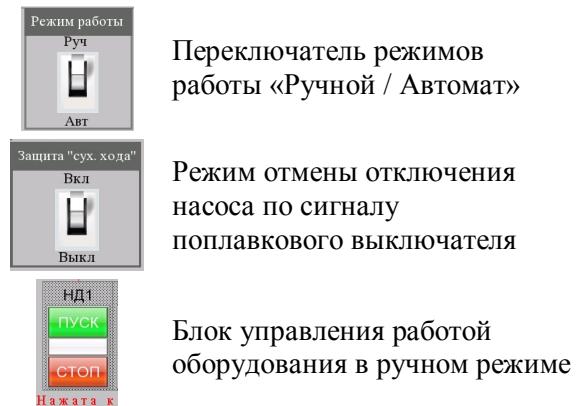


Рис. 9.8.1. Блоки рабочего экрана

В ручном режиме управления шламовым насосом установки осуществляется нажатием кнопок «Пуск» и «Стоп». При этом цвет индикатора работы меняется с белого на оранжевый.

При ручном пуске насоса отключение может быть произведено автоматически – по сигналу поплавкового выключателя при достижении минимального уровня в емкости, либо, при выключенном «Зашите сухого хода», до полного опорожнения (производится строго под контролем оператора).

При откачке шлама с отключенной «зашитой сухого хода» при опорожнении емкости следует незамедлительно остановить работу насоса.

Для перехода в Автоматический режим работы следует нажать на пиктограмму переключателя. На дисплее ПО отобразится «экран автоматического режима» (рис.9.9).

В автоматическом режиме работа насоса осуществляется по сигналам поплавкового выключателя:

- при закрытых кранах в8, в6 и открытом в9 производится включение насоса и откачка шлама при достижении верхнего уровня с отключением насоса при достижении нижнего уровня.

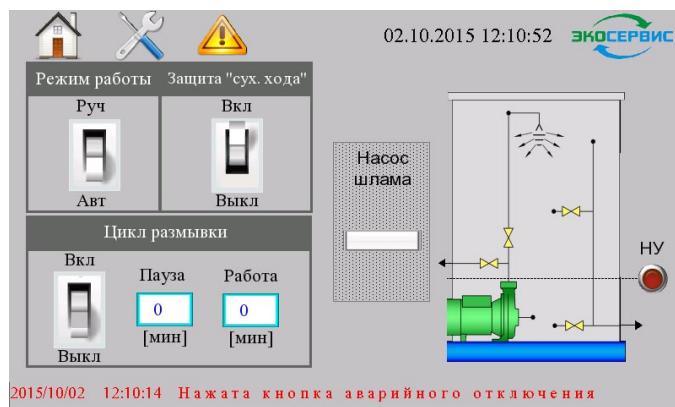


Рис.9.9. Установка времени отключения мешалок

- при закрытом кране в9, открытых в6, в8 и включенном режиме размычки производится периодическое включение насоса и подача отстоянного шлама в дождеватель. Время работы насоса и период ожидания устанавливаются по опыту эксплуатации блока.

9.10. Функциональный блок «Блок дренажа». Рабочий экран «Блок дренажа» представлен на рис.9.10.

Рабочий экран «Блок дренажа»

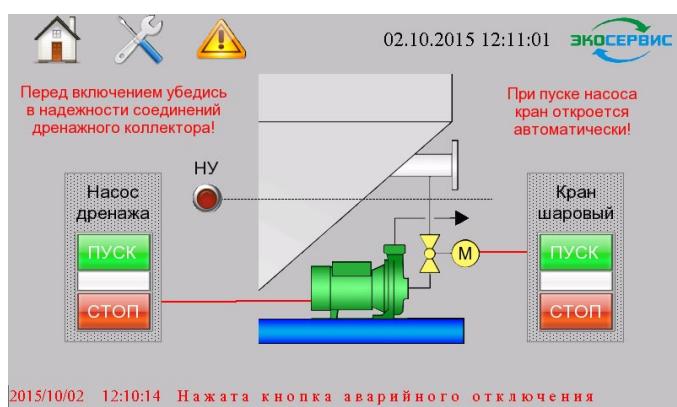


Рис.9.10. Установка времени отключения мешалок

Дренажный насос предназначен для экстренного опорожнения емкостей флотатора в случае проведения ремонтных работ, возникновения аварийной ситуации и пр.

Работа насоса возможна только в ручном режиме. Пуск насоса осуществляется нажатием кнопки «Пуск». При этом начнется

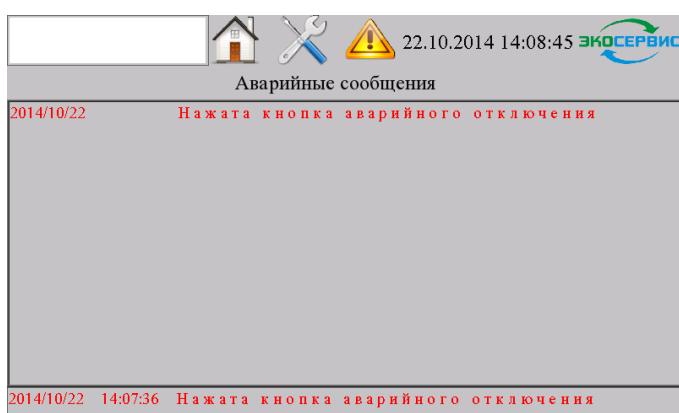
открытие электрозадвижки, пуск насоса в работу произойдет автоматически через 25 секунд. При нажатии кнопки «Стоп» произойдет останов насоса и включится закрытие задвижки.

Для проверки работоспособности задвижки, либо в случае прочей необходимости возможно произвести открытие нажатием кнопки «Пуск». Закрыть задвижку следует нажатием кнопки «Стоп».

В случае, если задвижка была открыта отдельно и, позже, активирован пуск насоса, при нажатии кнопки «Стоп» (управления насоса) – задвижка закроется вместе с отключением насоса.

При работающем насосе закрыть задвижку нажатием кнопки «Стоп» **невозможно**, для предотвращения возможной поломки насоса.

9.11. Программное обеспечение пульта управления позволяет просмотреть архив записей о работе оборудования. Для этого следует нажать на кнопку «Внимание».

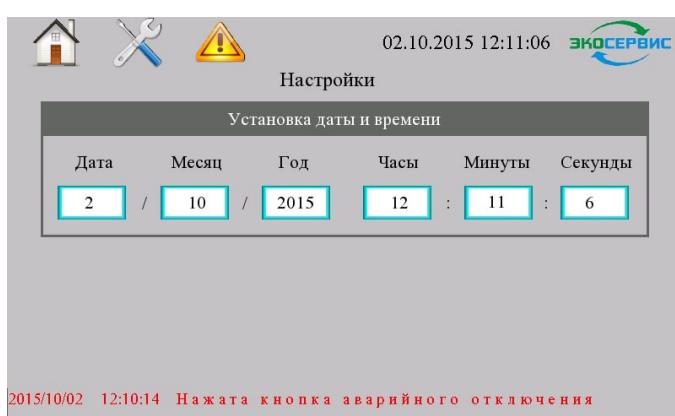


Кроме того, последнее сообщение из архива постоянно отображается в «строке сообщений» в нижней части экрана.

Для перехода в режим выбора функциональных блоков необходимо нажать кнопку «Дом» (рис. 9.1.1).

Рис.9.11. Архив сообщений и ошибок

7.12. Настройка текущей даты и времени производится в экране настроек. Для перехода в экран настроек следует нажать кнопку «Настройки» (см. рис. 9.1).



Дата и время устанавливаются при программировании ПО и ПЛК; дополнительной настройки, при нормальном функционировании установки не требуется.

Рис.9.12. Настройки даты и времени

10. Электрооборудование

Флотатор «ФДП-30» предназначен для подключения к 3-х фазной сети переменного тока напряжением 380в.

Подключение флотатора производится В 4-х жильным кабелем с сечением жилы не менее 6,0 мм².

Принципиальная электрическая схема флотатора представлена на рисунке 10.1.

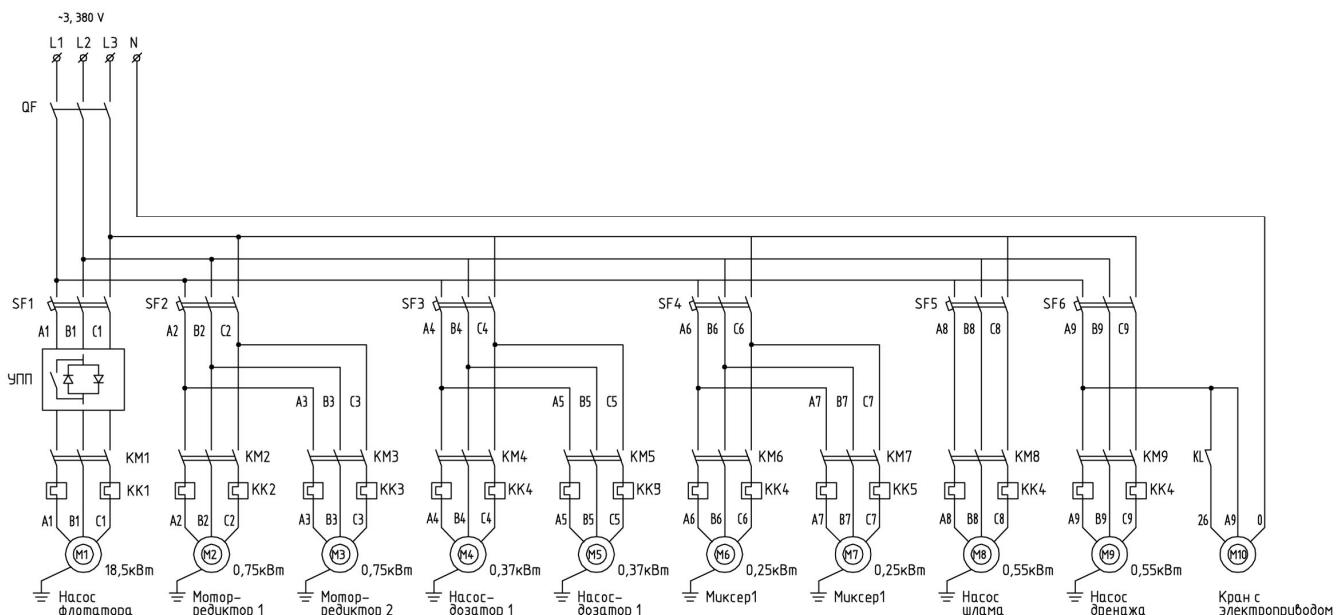


Рис.10.1. Схема электрическая принципиальная.

Электрическая схема обеспечивает работу всех электроагрегатов в ручном и автоматическом режиме.

Присоединение блоков установки к общему пульту управления осуществляется через клеммные коробки расположенные на кронштейнах на рамках емкостей. Схемы расключения указаны на внутренней стороне коробки.

Схема подключения ПЛК представленная на рис.10.2

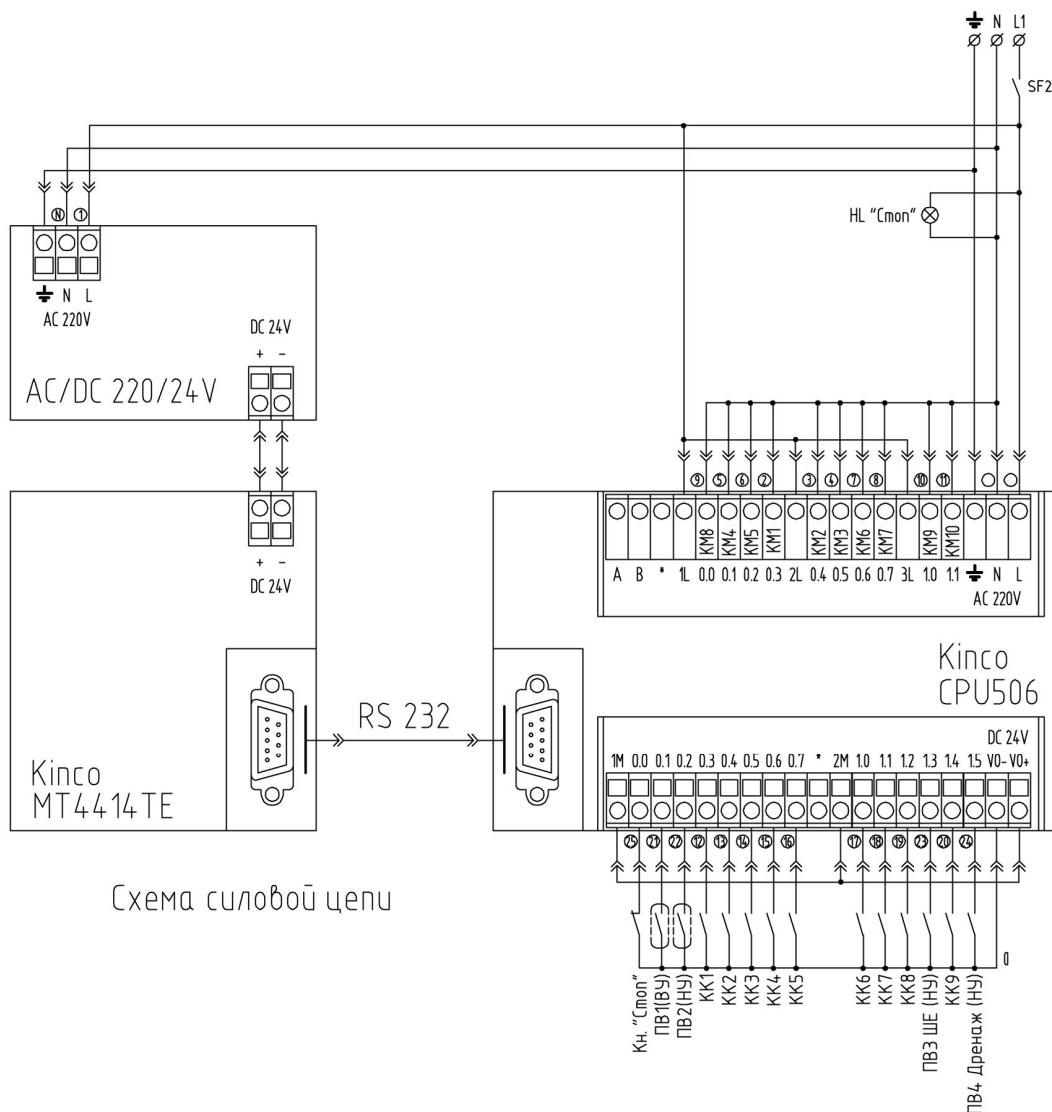


Рис. 10.2. Схема подключения ПЛК

Внимание! Внесение не согласованных изменений в программное обеспечение ПЛК, сенсорной панели, а так же изменение функционального назначения входов/выходов ПЛК может привести к выходу из строя отдельного оборудования и всей установки в целом.

11. Автоматическое управление работой флотатора

Автоматическое управление обеспечивается блоком датчиков уровней, установленным на стенке переливного кармана.

Общий вид датчика уровней показан на рис.11.1.

Автоматический запуск насосного агрегата и мотор-редукторов осуществляется при достижении уровнем воды верхнего датчика.

Остановка насосного агрегата и мотор-редукторов происходит при снижении уровня до отключения нижнего датчика.

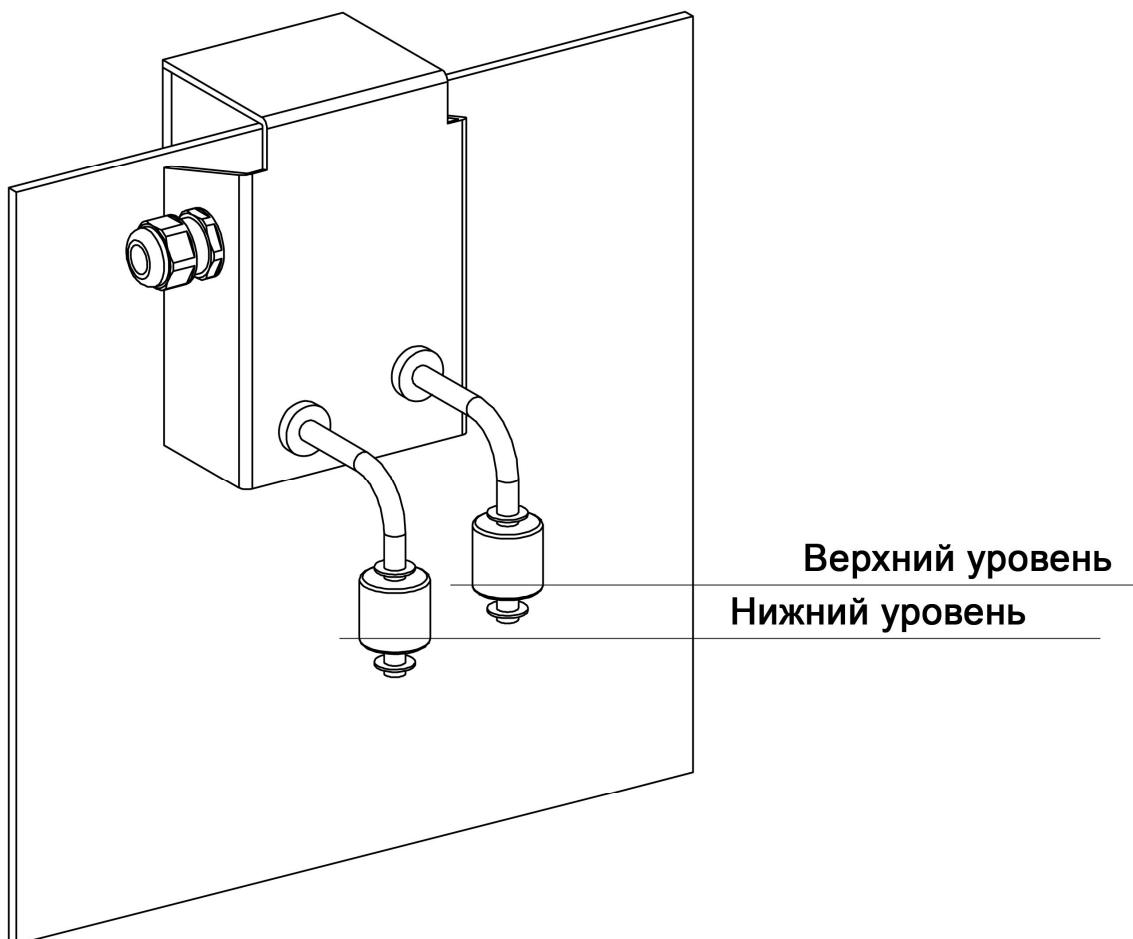


Рис. 11.1. Общий вид блока датчиков уровней

Глубина погружения электродов настраивается следующим образом:

Поплавок датчика нижнего уровня нижнего уровня устанавливается на 3...4 мм выше уровня воды при выключенном насосе флотатора;

Автоматический запуск флотатора происходит через 1...1,5 минуты после начала поступления сточной воды в патрубок А. Остановка флотатора происходит через 4...5 минут после прекращения подачи сточной воды.

12. Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 6

№ пп	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Отсутствие пены на поверхности флотатора при работающем насосном агрегате 4	1.1. Закрыт, либо засорен воздушный дроссель Кл3 с регулировочным винтом 1.2. Засорение сопла эжектора 15	Прочистить дроссель Кл3, отрегулировать расход воздуха в соответствии. с п. 7.10. Отсоединить трубку 16, вывинтить сопло, прочистить отверстие.
2.	При запуске насосного агрегата 4 в автоматическом режиме не происходит подъем давления.	2.1. Засорение фильтров Ф1-Ф4	Сбросить часть воды из 1-й камеры через кран в2, вывинтить фильтры Ф1-Ф4, промыть.
		2.3. Неправильная регулировка воздушного дросселя Кл3	Произвести запуск флотатора согласно разделу 7.
		Подсос воздуха через клапан Кл1 при отсутствии подачи реагента.	Возобновить подачу реагента, либо заглушить клапан Кл1.
3.	Повышенное давление в сатураторе 8 до 0,75 МПа и более, отсутствие пузырьков воздуха в первой камере флотации 1	Засорение сопла (сопел)	Отсоединить трубопровод 24, вынуть сопла из патрубка, прочистить.
4.	При работе с подачей раствора реагента мала эффективность очистки	4.1. Неправильная регулировка подачи растворов хим. реагентов	Отрегулировать дозировку хим. реагентов в соответствии с технологией очистки воды
5.	При открытии крана в3 осадок не удаляется	Уплотнение осадка, либо засорение крана в3	Осадок взмутить водой, либо прочистить кран в3 тросом.
6.	При работе шламоудалителя слышны посторонние шумы (треск, щелчки, удары)	6.1. Выход из строя подшипников в опорах валов транспортера	Заменить неисправные подшипники.
		6.2 Ослабление крепления опор подшипников, ослабление натяжки цепей транспортера и привода	Выровнять и закрепить опоры, обеспечить необходимую степень натяжки цепей

13. Техническое обслуживание

13.1. Ежедневное техническое обслуживание включает:

- Визуальный контроль состояния электропроводки и заземления; возможных утечек по стыкам, фланцам, резьбовым соединениям; контроль давления в сатураторе **8** по манометру; датчиков уровней;
- При использовании реагентной обработки – наличие растворов реагентов в емкостях и их подачу через соответствующие дозаторы;
- Проверку степени нагрева корпусов электродвигателей насосов контактным термометром; температура не должна превышать 80° С;
- Проверку надежности крепления опор подшипников и скребков механизма шламоудаления;
- Сброс осадка из конуса **7** через кран **в3** в конце рабочей смены (переполнение осадком конуса может привести к попаданию загрязнений в насосный агрегат **4** и выходу его из строя); в теплое время года загнивающий осадок может вызвать вторичное загрязнение сточных вод.

13.2. Ежемесячное техническое обслуживание включает:

- очистку датчиков уровней;
- проверку крепления оборудования на общей раме;
- промывку и очистку полостей первой **1** и второй **2** камер флотации, скребков шламоудалителя, шламового кармана **19** и **20**, фильтров **Ф1-Ф4**. Перед промывкой вода из флотатора сливается через кран **в1**, **в2**, **в20**, промывная вода сбрасывается через патрубок Г в приемную емкость (колодец);
- очистку скребков и направляющих шламоудалителя; проверку натяжки цепей; проверка состояния, смазка подшипников.

13.3. Техническое обслуживание электронасосного агрегата **4** и мотор-редукторов **9** и **12** проводить в соответствии с требованиями технических паспортов на данные изделия.

13.4. Перед запуском оборудования после длительных перерывов в работе, провести промывку первой **1** и второй **2** камер флотации и фильтра заборного патрубка, очистку скребков и направляющих механизма шламоудалителя.

13.5. В случае длительной остановки работы установки необходимо выполнить следующие мероприятия, обеспечивающие сохранность и работоспособность установленного оборудования:

1. Слить воду со всех емкостей установки, выполнить промывку горячей водой
2. Удалить осадок со шламового накопителя
3. Слить воду с системы трубопроводов
4. Слить воду с насосного оборудования
5. Произвести смазку механизмов удаления шлама консистентной смазкой типа «Литол»
6. Отключить электропитание установки
7. При необходимости произвести ремонт лакокрасочного покрытия

14. Гарантийные обязательства

14.1. Изготовитель гарантирует соответствие оборудования техническим характеристикам при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и технического обслуживания и монтажа. Гарантийный срок – 12 месяцев со дня продажи оборудования, но не более 18 месяцев с момента отгрузки оборудования со склада изготовителя.

14.2. Гарантийный срок не распространяется на расходные материалы: цепи, ролики, подшипники опор, неметаллические элементы скребкового транспортера, а так же на изделия не производимые изготовителем, со сроком установленной гарантии менее 12 месяцев: электронасосный агрегат, мотор-редуктор, насос-дозатор. Ремонт или замена данных изделий производится в соответствии с установленным гарантийным сроком.

14.3. На оборудование, монтаж которого проводился персоналом, не прошедшим обучение в фирме «Экосервис» или ее официального представителя, либо с нарушением требований данного Паспорта, гарантийные обязательства не распространяются.

14.4. При эксплуатации оборудования с нарушением положений данного Паспорта и Приложений - изготовитель оставляет за собой право отказать эксплуатирующей стороне в гарантийном обслуживании.

14.5. Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в существующую конструкцию (с уведомлением покупателя), не ухудшающих заданные параметры установки.

14.6. Лицо, ответственное за эксплуатацию и обслуживание комплекса, должно регулярно заполнять рабочий журнал (Приложение 3) с указанием:

- перечня проведенных регламентных работ, ремонтов, замены комплектующих и узлов, обнаружения неисправностей и мер, принятых для их устранения;
- даты проведения работ
- ФИО и подпись, ответственного лица.

14.7. Отсутствие данного журнала, отсутствие записей в журнале о выявленных неисправностях и мерах принятых для их устранения, являются причиной для отказа в гарантийном обслуживании.

14.8. Отсутствие заводской маркировки, клейм производителя, шильдика с указанием серийного номера, несанкционированные изменения в конструкции оборудования - являются причиной для отказа в гарантийном обслуживании.

Порядок действий в случае обнаружения недостатков в течение Гарантийного срока:

- В случае обнаружения в течение Гарантийного срока недостатков в работе оборудования, эксплуатирующая сторона в течение 3 (трех) рабочих дней с даты обнаружения таких недостатков направляет Известителю соответствующее письменное уведомление об этом, в котором указывает перечень выявленных недостатков.

- Известитель в течение 3 (трех) рабочих дней выдает рекомендации по устранению неисправностей, с учетом использования ЗИП, силами эксплуатирующей стороны.

- Если устранить неисправность по ранее выданным рекомендациям не возможно, то Поставщик принимает все меры по устранению неисправности в разумные сроки.

Гарантийный срок увеличивается на тот период времени, в течение которого Заказчик не мог эксплуатировать поставленный комплекс вследствие указанных в настоящем разделе недостатков.

14. Свидетельство о приёмке

Флотатор двухступенчатый проточный «ФДП-30» соответствует комплекту технической документации и техническим условиям ТУ 4859-003-4715242-2003 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель цеха-изготовителя _____

Представитель ОТК _____

Штамп ОТК _____

Расхождения в описании и исполнении установки возможны ввиду технического усовершенствования конструкции.