
Флотационная установка

ФФУ-30

Паспорт

ФФУ-30.00.000.ПС

Введение

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

Содержание

1. Общие сведения	4
2. Технические данные и характеристики	4
3. Состав установки и комплект поставки	5
4. Устройство и принцип действия	6
5. Монтаж установки	8
6. Подготовка к работе и порядок работы	9
7. Указание мер безопасности	10
8. Электрооборудование	11
9. Работа установки в автоматическом режиме	11
10. Возможные неисправности и методы их устранения	13
11. Техническое обслуживание	13
12. Гарантийные обязательства	14
13. Свидетельство о приемке	14

Приложения:

1. «ФФУ-30». Габаритный чертеж.
2. Схема электрическая принципиальная. Спецификация.

1. Общие сведения.

- 1.1. Флотационная установка модели «ФФУ-30» ТУ 4859-001-47154242-2001, именуемая в дальнейшем установка, предназначена для очистки нефтесодержащих производственных и ливневых сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов, масел, жиров, взвешенных веществ, гидроксидов металлов и др. подобных загрязнений.
- 1.2. Установка предназначена для эксплуатации только в закрытых производственных помещениях категории «Д», класса по ПУЭ – П-I, при температуре воздуха в помещении +5... +35 °С и влажности 65% (при температуре 20 °С).
- 1.3. Установка может использоваться в составе очистных сооружений в качестве промежуточного или заключительного звена для повышения производительности и степени очистки;
- 1.4. Очистка сточных вод на установке «ФФУ-30» может производиться как с применением реагентов (коагулянтов, флокулянтов) так и без таковых, в зависимости от типа стоков и требований к очищенной воде.
- 1.5. На установки серии «ФФУ» имеются:
- Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.99.37.485.Д.010360.09.08 от 29.09.2008г.,
 - Сертификат соответствия №РОСС RU.НО03.В02236 от 05.07.2007г.

2. Технические данные и характеристики

Технические данные и характеристики установки приведены в таблице 1:

Таблица 1

Показатель	Значение
Производительность, м ³ /ч	27...33
Рабочее давление в сатураторе, МПа	0,4...0,5
Время флотации, мин	21...23
Габаритные размеры установки, мм	
Длина	4594
Ширина	2392
Высота	2470
Масса установки в сборе, кг	3650
Масса установки с водой, кг не более	17400
Габаритные размеры насосного блока, мм	
Длина	1090
Ширина	412
Высота	740
Масса насосного блока, кг	240
Питающая сеть	Трехфазная, 380 В, с глухозаземленной нейтралью
Установочная мощность, кВт, не более	15,8
Температура очищаемой воды, °С	+5...+30

Установка в стандартном исполнении **не предназначена** для очистки химически агрессивных жидкостей, либо сточных вод обладающих повышенной коррозионной активностью. Показатель рН очищаемой воды должен находиться в пределах 6,5 – 8,5 ед. В другом случае следует использовать установку, выполненную из нержавеющей материалов. Рекомендуемый режим работы установки – не более 16 часов в сутки.

Степень очистки на установках «ФФУ» зависит от типа сточных вод, исходных концентраций загрязнений, типа и дозы применяемого реагента.

Для производственно-ливневых вод, и др. близких по составу стоков степень очистки по основным ингредиентам соответствует табл. 2:

Таблица 2

Загрязнители	Вход на установку	Показатели очистки	
		Без применения реагентов	С применением реагентной обработки*
Взвешенные вещества, мг/л	50...200	15...40	3
Нефтепродукты, мг/л	10...100	1...5	0,15...0,4
БПКп	50...200	15...50	6
ХПК	100...400	40...80	30

* с использованием коагулянта и флокулянта.

При очистке производственных сточных вод, а также стоков смешанного типа, показатели очистки следует устанавливать на основании результатов экспериментальных и технологических исследований при разработке технологии очистки таких стоков; 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.

Для очистки сточных вод на установках «ФФУ» допускается применять следующие виды реагентов:

- Коагулянты - соли алюминия III, железа II, III;
- Флокулянты катионного и анионного типов.

3. Состав установки и комплект поставки

Габаритный чертеж установки «ФФУ-30» показан в приложении №1.

Состав установки «ФФУ-30» соответствует таблице 3.

Таблица 3

Поз. по рис.1,	Наименование	Кол.	Прим.
1	Насосный агрегат	1	
2	Флотационная емкость	1	
3а,б	Сатуратор 2-х ступенчатый	1	
4	Скребковый транспортер	1	
5	Мотор-редуктор	1	
6	Рама емкости	1	
7	Эжектор насоса флотатора	1	
8	Насос-дозатор	1	Перистальтический, 10 л/час
24	Комплект датчиков уровня (электродов)	1	Комплект поставки: Держатели ДС-1 – 3 шт. электроды: 1,0 м – 2 шт., 0,5 м – 1 шт.
-	Пульт управления с системой автоматизации	1	

Комплект поставки установки «ФФУ-30» соответствует таблице 4.

Таблица 4

№	Обозначение	Кол.	Прим.
1	Насосный блок	1	
2	Флотационная камера	1	
3	Пульт управления с системой автоматики	1	В комплекте с датчиками уровня
4	Паспорт «ФФУ-30»	1	
5	Паспорт на насосный агрегат КМ-80-50-200	1	
6	Паспорт на мотор-редуктор	2	
7	Паспорт на блок САУ-М6	2	

4. Устройство и принцип действия

Флотационная установка «ФФУ-30» включает следующие основные узлы:

- насос флотатора 1 с эжектором 7,
- флотационная емкость 2, установленная на раме 6,
- двухступенчатый сатуратор 3а,б, установленный внутри флотационной емкости,
- скребковый транспортер 4 с мотор-редуктором 5, установленные в верхней части емкости 2,
- пульт управления с системой автоматики и датчиками уровня поз. 24,

Описание работы установки «ФФУ-30» (дано в соответствии технологической схеме рис. 1.)

Загрязненная вода после предварительной очистки в нефтеловушке (отстойнике) забирается насосом **1** через заборный фильтр с клапаном **Кл1** (установленный в приемном резервуаре), патрубок **А** с обратным клапаном **Кл2**.

В автоматическом режиме запуск установки производится с помощью системы автоматики по сигналам датчиков уровня **24**.

Для первоначального запуска насоса **1** производится его залив через кран, устанавливаемый дополнительно на патрубке **А2**.

При значительной удаленности флотационной установки от приемного резервуара и большой высоте всасывания предусматривается подача стоков погружным насосом (либо насосом сухого размещения).

На всасывающем патрубке насоса **1** установлен эжектор **7**, служащий для подачи атмосферного воздуха (через клапан **Кл3**).

Расход воздуха регулируется краном **в1**.

В очищаемую воду предусмотрена подача растворов реагентов:

- коагулянта через патрубок **К**,
- флокулянта через патрубок **Ф**.

Для подачи раствора флокулянта насос-дозатор подбирается и устанавливается дополнительно.

Водовоздушная смесь от насоса **1** поступает в 2-х ступенчатый сатуратор **3а,б**, где под давлением 0,4...0,5 МПа происходит растворении воздуха в воде и смешение с коагулянтом.

Избыток воздуха сбрасывается из сатуратора **3б** через кран **в3** вместе с небольшим количеством воды в сепаратор **21**, нижняя часть которого соединена с флотационной емкостью **2**, а верхний патрубок с шламовым карманом **23**. После крана **в3** установлено расходное сопло **19** обеспечивающее расход воды в пределах 0,8...1,0 м³/час.

Из сатуратора **3б**, очищаемая вода поступает по трубопроводам **14.1**, **14.2** в сопла **15.1 – 15.4** (4 шт.) и далее через распределительные коллекторы **16** в нижнюю часть

камеры флотации **9**. При выходе воды из сопел **15** происходит сброс давления и из воды выделяется растворенный воздух в виде мельчайших пузырьков, к которым прилипают частицы загрязнений. Образующийся флотошлам собирается на поверхности флотационных камер в виде пены, которая снимается скребковым механизмом (шламоудалителем) **4** и сбрасывается в карман **23** и далее через патрубок **Г** поступает на сброс.

Из камер флотации **9** очищенная вода поступает через продольные перегородки в камеры сепарации **10** и далее через сборные короба **11** в переливные карманы **12**. В переливных карманах к вода через регулируемую воронку **13** поступает на сброс в патрубок **В**.

Электрическая и гидравлическая схемы установки обеспечивают ее работу в автоматическом режиме в соответствии с режимом поступления сточных вод с помощью датчиков минимального и максимального уровней воды в емкости.

Для опорожнения флотационной емкости **2** и сатуратора **3а,б** служат сливные краны **в4 – в7**, объединенные трубопроводом **18** (патрубок **Д**).

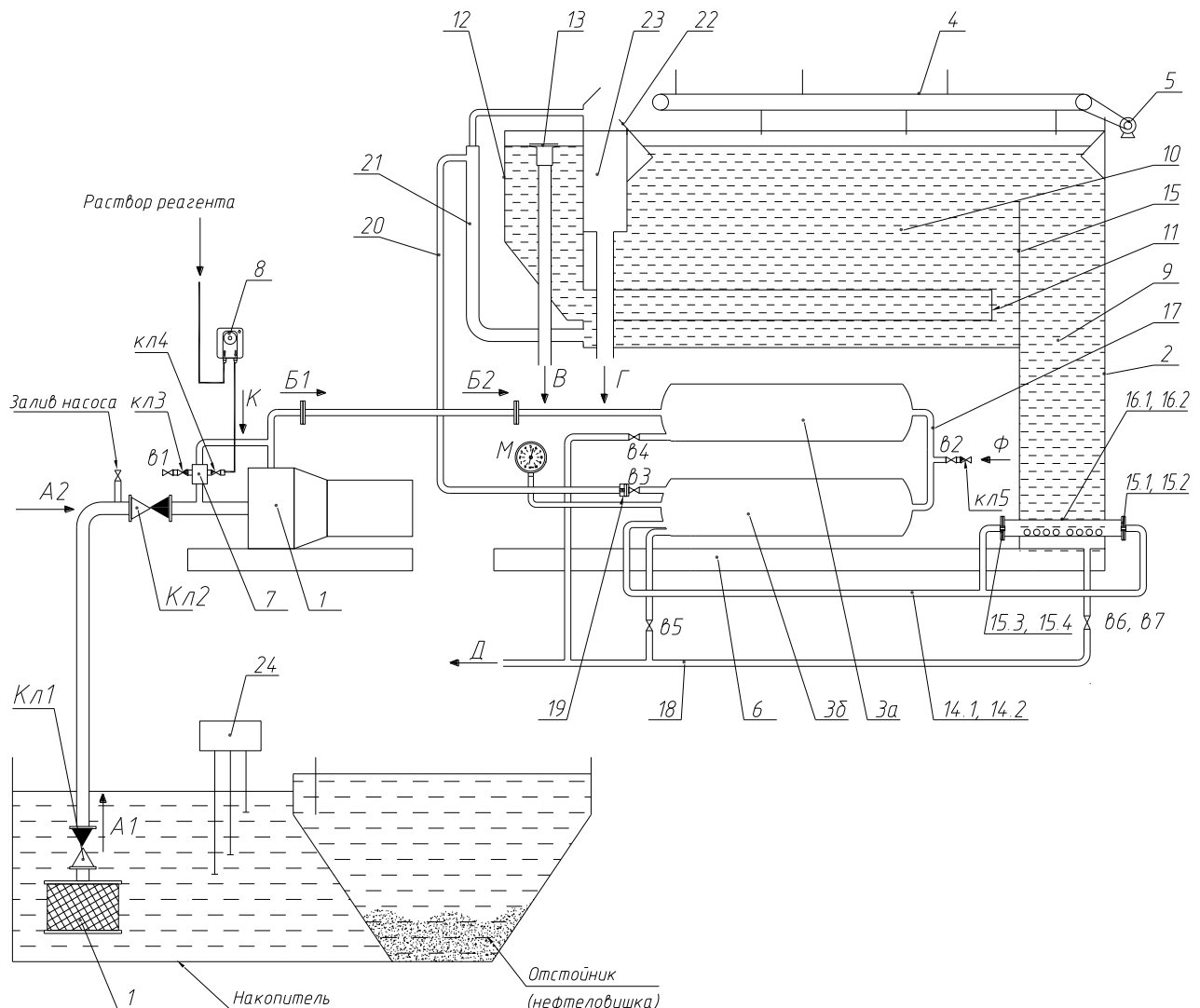


Рис.1. Технологическая схема установки «ФФУ-30»

5. Монтаж установки

5.1. Перемещение блоков установки «ФФУ-30» производится краном за монтажные скобы, размещенные на внутренних стенках флотационных емкостей, либо погрузчиком.

5.2. Установка монтируется на специально подготовленное место и выставляется по уровню. При монтаже флотационной емкости допустимые отклонения от горизонтальности крайних точек должны составлять: в продольном направлении – не более 10 мм, в поперечном – до 5 мм.

Правильность установки можно проверить при заполнении емкостей водой. Выступающая часть шламового козырька **22** в кармане **23** (поз. по рис. 1) должна быть одинаковой по всей длине.

5.3. При монтаже следить за сохранностью механизма шламоудалителя, не допуская его деформации.

5.4. Насосный блок закрепить на фундаменте с помощью анкерных болтов. Крепление флотационной емкости к фундаменту не предусматривается.

5.5. С передней стороны и боковых сторон установки «ФФУ-30» следует обеспечить зону обслуживания не менее 700 мм. С задней части установки допускается разрыв не менее 200 мм.

5.6. Смонтировать соединительные трубопроводы установки. Выполнить монтаж внешних трубопроводов. Монтаж самотечного трубопровода отвода очищенной воды выполнить с уклоном не допуская образования воздушных пробок.

5.7. Установить заборный фильтр с обратным клапаном в приемной емкости на конце всасывающего трубопровода. При высоте всасывания более 2,5 м взамен заборного фильтра следует установить Погружной насос (либо насос сухого размещения). При этом на подающем трубопроводе следует установить манометр. Допустимое давление на входе в установку «ФФУ-30» - до 0,1 МПа.

5.8. Подключение установки и насосного агрегата к сети ~380В должно осуществляться согласно требованиям технической эксплуатации электроустановок потребителем. Установку «ФФУ-30» следует подключить к контуру заземления. Проверить правильность направления вращения работы двигателя насоса и редуктора.

5.9. Подключение электродвигателей установки (насоса и мотор-редуктора), а также насосов-дозаторов производится через пульт установки. Пульт монтируется настенно в удобном месте помещения очистных сооружений, либо в операторской.

5.10. Установить блок датчиков уровня **24** в приемном резервуаре согласно п. 9. настоящего паспорта. Произвести соединение схемы автоматического управления.

5.11. В случае использования реагентной обработки стоков произвести подключения насоса-дозатора (насосов-дозаторов) к патрубкам **К** и **Ф** в соответствии с технологической схемой и принятой технологией очистки (рис. 1). Решения по применению реагентной обработки принимаются по результатам технологических исследований.

5.12. Для использования дополнительного насоса подачи следует установить дополнительный пускатель, управление которым вывести с пульта «ФФУ-30».

5.13. После выполнения электромонтажных работ провести испытания по электробезопасности.

5.14. После монтажа трубопроводов провести их промывку и очистку от частиц металла окалины и пр. мехпримесей.

6. Подготовка к работе и порядок работы

6.1. Перед запуском установки следует проверить исправность и надежность крепления агрегатов установки, кожухов; проверить крепление опор валов, направляющих, скребков шламоудалителя и натяжку цепей.

6.2. Проверить надежность электроподключений силовых линий и систем автоматики.

6.3. Закрыть сливные краны **в4** – **в7** (рис.1). Полностью открыть кран **в3**.

6.4. При необходимости залить водой всасывающий трубопровод, насосный агрегат **1** и сатуратор **3а,б**. При использовании погружного насоса подачи стоков заливка насоса флотатора не требуется.

6.5. Закрыть вентиль **в1**, кран **в2**.

6.6. Первоначальный запуск установки производится без подачи химреагентов. Насосы-дозаторы следует отключить.

6.7. На пульте «ФФУ-30» установить ручной режим работы. Подать напряжение на пульт управления установки, включить кулачковый выключатель.

6.8. При использовании насоса подачи включить его с пульта установки, проконтролировать его работу погружного насоса по показаниям манометра на подающем трубопроводе.

6.9. Кнопкой с пульта включить насосный агрегат **1**. Через 2,5...3 минуты манометр **М** покажет давление 0,48...0,5 МПа, и вода начнет поступать во флотационную емкость **2**. При использовании дополнительного насоса подачи давление будет больше на величину напора дополнительного насоса (до 0,5...0,55 МПа).

6.10. В этот момент, плавно открывая вентиль **в3**, установить рабочее давление по манометру **М** от 0,4...0,42 МПа. При использовании дополнительного насоса подачи установить давление в пределах 0,45...0,5 МПа. Степень открытия вентиля **в1** (поступление воздуха в эжектор **7**) определяется по критерию устойчивой работы насоса **1** флотатора. Регулировкой необходимо добиться максимально возможного открытия вентиля **в1** при условии, что давление в сатураторе стабильно держится на рабочем уровне. При резких скачках давления ниже 0,4 МПа, необходимо немного уменьшить подачу воздуха прикрыв вентиль **в31**. При нормальной подаче воздуха вода во флотационной емкости **2** приобретает молочный цвет от выделяющихся мельчайших пузырьков воздуха.

6.11. После заполнения флотационной емкости **2** вода начнет поступать в переливной карман **23** и через воронку **13** на сброс в патрубок **В**.

6.12. В этот момент следует произвести регулировку уровня воды во флотационной емкости **2** с помощью вертикального перемещения воронки **13**. Перемещение воронки производится вручную.

Уровень должен быть такой, чтобы козырек **22** для сброса шлама в кармане **23** на 1/4 ...1/3 часть ширины находился под водой. Перелив воды в шламовый карман **23** недопустим.

6.13. При установившемся гидравлическом режиме работы установки в переливном кармане **13** не должно наблюдаться пузырьков воздуха. Проскок пузырьков наблюдается, если нарушена вертикальная регулировка сборного короба **11**. Конструкция сборного короба позволяет перемещать его свободный конец в вертикальном направлении и изменять щелевой зазор между коробом и дном установки, чем и достигается равномерный сбор очищенной воды по длине камеры сепарации **10**.

6.14. Кнопкой с пульта включить мотор-редуктор **5**. Проконтролировать работу скребкового транспортера **4** и сброс пены в патрубок **Г**.

6.15. При нормальной работе всех агрегатов установки следует на пульте управления включить автоматический режим. При этом запуск и остановка насоса флотатора **1** и

мотор-редуктора **5** будет осуществляться в автоматическом режиме по сигналам датчиков уровня **24** в приемном резервуаре.

6.16. Настройка режима реагентной обработки стоков производится при работе установки в автоматическом режиме. Настройка производительности насосов-дозаторов производится по результатам пробной коагуляции на реальной сточной воде с использованием рабочих растворов.

6.17. Перед включением насоса-дозатора флокулянта следует открыть кран **в2**.

6.18. При настройке режима реагентной обработки следует учитывать, что действие реагентов проявляется в полной мере через 25...30 минут после начала введения. При недостаточной степени очистки сточной воды рекомендуется увеличить подачу раствора коагулянта на 5...10 % от расчетного.

6.19. При использовании реагентной обработки пена приобретает темный цвет, становится более густой. При этом рекомендуется провести дополнительную регулировку уровня воды во флотационных емкостях.

6.20. В процессе работы установки следует периодически контролировать:

- рабочее давление насоса флотатора **1** по манометру М,
- интенсивность флотации (визуально) по цвету воды во флотационных емкостях,
- состояние уровней сточной воды в приемной емкости по сигналам на блоке САУ-М6,
- плавность работы скребкового транспортера **4**,
- подачу растворов химреагентов,
- качество очистки сточной воды.

6.21. При изменяющемся составе сточной воды необходимо регулярно производить пробную коагуляцию стоков и соответствующую корректировку подачи химреагентов.

6.22. Остановка установки «ФФУ-30» производится в ручном режиме. Для остановки следует кнопками с пульта выключить насос флотатора и насосы-дозаторы, через 5...10 минут выключить мотор-редукторы.

6.23. Для полного слива воды с установки открыть краны **в8** – **в12**. При угрозе замерзания слить воду из насосного агрегата вывернув сливные пробки.

7. Указание мер безопасности

Общие требования

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

7.2. Обслуживающий персонал обязан:

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

7.3. Запрещается эксплуатация оборудования установки в помещении с повышенной влажностью.

7.4. Запрещается опираться и вставать на агрегаты и трубопроводы оборудования.

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

Электробезопасность

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

7.7. Все ремонтные работы производить только при отключенном электропитании.

7.8. После проведения монтажных или ремонтных работ к эксплуатации оборудования приступать 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).

7.9. Категорически запрещается эксплуатация оборудования без заземления.

8. Электрооборудование

Установка «ФФУ-30» предназначена для подключения к 3-х фазной сети переменного тока напряжением 380.

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

Принципиальная электрическая схема установки «ФФУ-30» и спецификация электрооборудования представлены в приложении №2.

Подключение установки к питающей сети всех электропотребителей производится непосредственно через пульт управления согласно схеме прил. №2.

Пульт управления установкой размещается на полу перед левой флотационной емкостью.

Пульт управления укомплектован необходимой пуско-защитной аппаратурой.

Для обеспечения безопасности на панели пульта имеется кнопка «Общий СТОП».

Электрическая схема установки обеспечивает в ручном и автоматическом режиме управление работой насосного агрегата **1** и мотор-редуктора **5**, насоса подачи.

В автоматическом режиме управление установкой и насосом подачи осуществляется по сигналам датчиков уровней установленных в приемной емкости.

Описание работы систем автоматического управления дано в п. 9.

9. Работа установки в автоматическом режиме

Система автоматического управления установкой «ФФУ-30» обеспечивает запуск и остановку насосного агрегата **1** и мотор-редуктора **5**, насоса подачи, подключаемого дополнительно.

Система автоматического управления работает на базе сигнализатора-реле уровня САУ-М6. Датчики уровня (электроды) устанавливаются в приемном резервуаре и подключаются к пульту 4-х жильным экранированным кабелем с сечением жилы 0,5 мм².

Включение и отключение автоматического режима осуществляется отдельным переключателем на пульте установки.

Схема установки датчиков уровня управления показана на рис. 2.

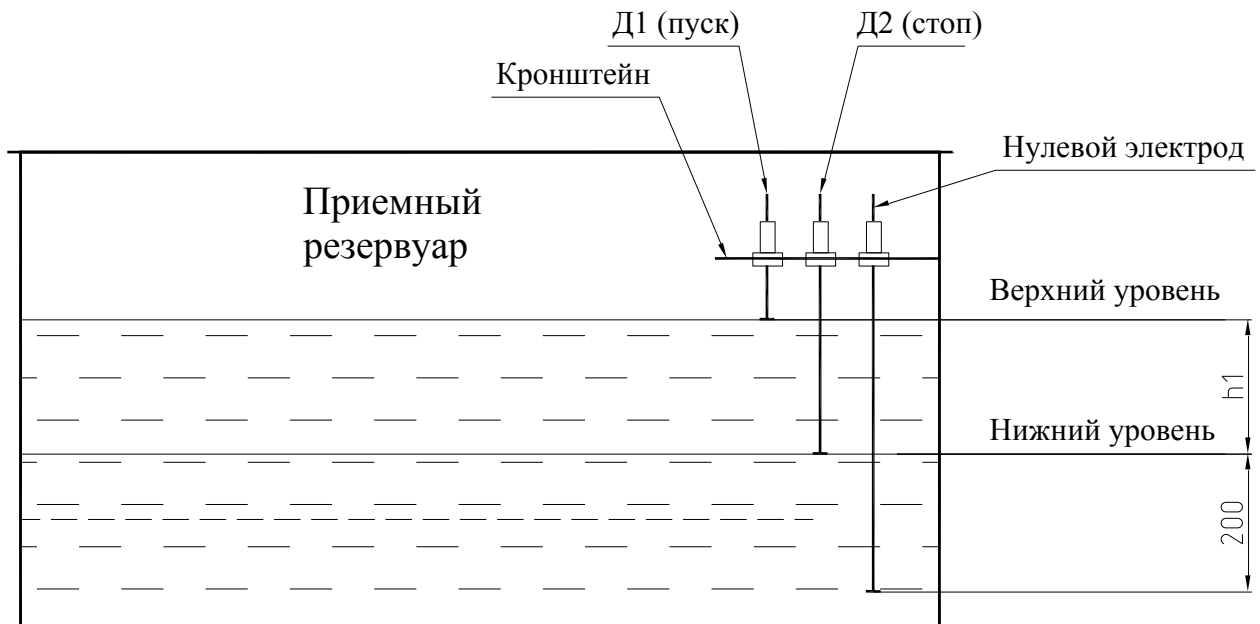


Рис. 2. Монтаж датчиков уровня.

При достижении уровня стоков 2-го электрода контур автоматики включается в режим ожидания. Запуск насоса подачи и агрегатов установки «ФФУ-30» возможен только в ручном режиме.

При повышении уровня жидкости до 1-го электрода насос подачи и насос флотатора запускаются в автоматическом режиме. Одновременно включаются мотор-редукторы и насосы-дозаторы. Подается сигнал на включение насоса подачи.

В дальнейшем при падении уровня ниже 2-го электрода происходит автоматическое отключение насоса флотатора, мотор-редукторов и насосов-дозаторов. Одновременно отключается насос подачи. Контур переводится в режим ожидания.

Расстояние h_1 между 1-м и 2-м электродами устанавливается при проведении ПНР.

Вход стоков на насос подачи должен быть гарантированно ниже 2-го электрода.

10. Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 6

№ пп	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения (рис.2)
1	При запуске установки на происходит подъем давления	1.1 Не герметичность соединений всасывающей линии	Проверить надежность крепления клапанов Кл1 , Кл2 ,и всасывающего трубопровода.
		1.2 Велико сопротивление подводящего трубопровода	Увеличить диаметр подводящего трубопровода, либо использовать дополнительный подающий насос
		1.3 Неправильная регулировка подсоса воздуха через кран в1 .	Отрегулировать согласно п. 6.11.
		1.4 Подсос воздуха через штуцер К при отсутствии раствора реагента	Выключить дозатор, восстановить подачу реагента через штуцер К1
2	Повышенное давление в сатураторе, вода на слив не поступает	Засорение одного или нескольких сопел 15	Снять коллекторы 14 , извлечь сопла и прочистить, промыть ступени сатуратора 3а,б
3	Сильное бурление во флотационной емкости	Засорение сопла 19	Закрыть кран в3 , отсоединить трубопровод 20 , извлечь сопло 19 и прочистить, промыть ступени сатуратора 3а,б
4	Поступление воды в шламовый карман 23а,б	4.1 Установка не выставлена по уровню	Слить воду, выставить установку по уровню с помощью подкладок, отрегулировать уровень с помощью переливной воронки 13
		3.2 Сопротивление на выходящем трубопроводе В	Обеспечить самотечный выход воды из патрубка В

11. Техническое обслуживание

11.1. Периодическое техническое обслуживание установки включает проверку состояния электронасосного агрегата флотатора, механизма шламоудаления (мотор-редукторов и скребковых транспортеров), запорной арматуры, флотационной емкости.

11.2. Техническое обслуживание электронасосного агрегата, мотор-редуктора, проводить в соответствии с требованиями паспортной документации, входящей в комплект поставки.

11.3. При необходимости производить смазку цепей механизма шламоудаления консистентной смазкой.

11.4. Периодически производить промывку емкости установки горячей водой – 1 раз в квартал. Перед промывкой сливается вода из флотационной камеры, при необходимости вынимается из флотационной камеры водораспределительные коллекторы **16**. Вода после мойки емкости сливается в отстойник для последующей очистки.

11.5. Ежедневно контролировать внешним осмотром:

- состояние электропроводки и заземления;
- состояние электродов датчиков уровней;
- отсутствие утечек по стыкам, фланцам, резьбовым соединениям;
- работу механизма шламоудаления, эффективность съема пены скребками;
- рабочее давление в сатураторе по манометру **М**, интенсивность флотации;
- степень нагрева электродвигателей, температура не должна превышать 80 градусов.

12. Гарантийные обязательства

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие установки техническим характеристикам при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и технического обслуживания и монтажа. Гарантийный срок – 12 месяцев со продажи оборудования.

12.2. Гарантийный срок не распространяется на комплектующие изделия, не производимые изготовителем: электронасосный агрегат, мотор-редуктор, насос-дозатор. Ремонт или замена данных изделий производится у предприятия–изготовителя этих изделий.

13. Свидетельство о приемке

Очистная установка **ФФУ - 30** заводской номер _____

соответствует комплекту документации и техническим условиям

ТУ 4859-001-47154242-2001 и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель цеха-изготовителя _____

Представитель ОТК _____

Штамп ОТК _____

Дополнительные сведения _____

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