



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

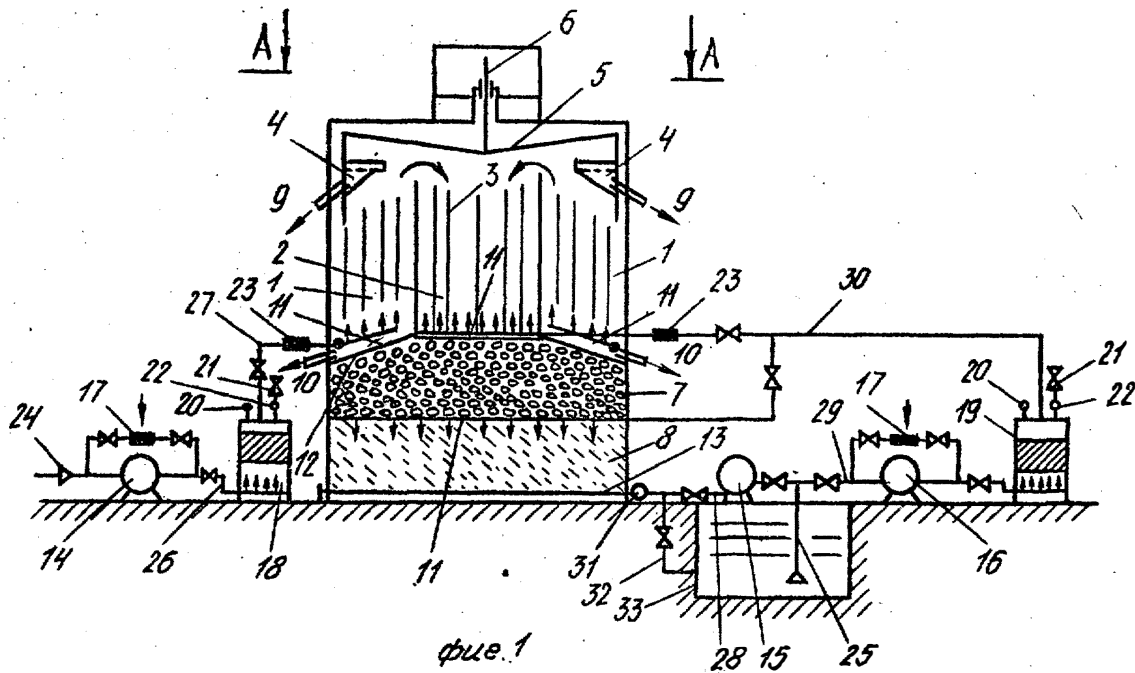
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4200001/31-26
(22) 24.02.87
(46) 15.10.88. Бюл. № 38
(71) Брестский инженерно-строительный институт и Всесоюзный научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии
(72) М.В.Кравцов, П.В.Шведовский, С.В.Яковлев и И.Н.Мясников
(53) 628.314.2(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1381074, кл. С 02 F 1/24, 1986.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Изобретение относится к устройствам для очистки сточных вод от взвешенных механических примесей и нефтепродуктов. Цель изобретения - снижение обводненности нефтепродуктов и повышение эффективности очистки сточных вод. Указанная цель достигается тем, что поплавковые лотки с наклонным пеносборным экраном снабжены механизмом вертикального перемещения периодического действия,



в камерах флотации вертикальные перегородки-электроды различной длины установлены на расстоянии друг от друга, уменьшающимся от центра к периферии пропорционально падению напора на участке флотации, при этом щелевые трубы дренажной распределительной системы снабжены наружными торцовыми быстросъемными пробками-ревизиями, а на вертикальные перегородки-электроды подается импульсная переменный ток промышленной частоты напряжением 30-40 В. Устройство во включает последовательно расположенные в одном корпусе камеры флотации 1 и 2 с вертикальными перегородками-электродами 3, поплавковые пеносборные лотки 4 с направляющим экраном 5, механизм вертикального перемещения периодического действия

6, камеру фильтра с коалесцирующей загрузкой 7, камеру скорого фильтра с зернистой загрузкой 8, трубы для удаления нефтешлама 9 и сбора промывных вод 10, системы из перфорированных труб 11 для распределения водовоздушной смеси, решетку 12, дренажную распределительную систему из щелевых труб 13, насосы 14, 15, 16 для подачи исходной жидкости, промывной и рециркуляционной воды, эжекторы 17, напорные баки 18 и 19. манометры 20, предохранительные клапаны 21 с вантузами 22, редуционные клапаны 23, всасывающие линии 24 и 25 насосов, напорные трубопроводы 26-30 с задвижками, коллектор 31, трубопровод 32 для отвода фильтраата, резервуар чистой воды 33. 2 з.п. ф-лы, 8 ил.

1

Изобретение относится к устройствам для очистки сточных вод от нефтепродуктов, жиров, взвешенных и поверхностно-активных веществ методами напорной флотации, электронейтрализации поверхностного слоя капель нефтепродуктов и фильтрования через плотные зернистые материалы и может быть использовано во многих отраслях народного хозяйства, например, для очистки дождевых сточных вод с терригорий машиностроительных предприятий и нефтебаз, производственных стоков автотранспортных и авторемонтных предприятий, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов, тепловых электростанций, портов и т.д.

Целью изобретения является снижение обводненности нефтепродуктов и повышение эффективности очистки сточных вод.

На фиг.1 схематически изображено устройство, продольный разрез; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1; на фиг.3-25 аксонометрическая схема плавающих поплавковых лотков с наклонным пеносборным экраном; на фиг.4 - системы труб для распределения водовоздушной смеси в камерах флотации; на

2

фиг.5 - система щелевых труб для подачи промывной воды; на фиг.6 - дренажная распределительная система из перфорированных труб; на фиг.7 - схема отвода фильтраата; на фиг.8 - схема подачи промывной воды.

Устройство включает последовательно расположенные в одном корпусе (фиг.1 и 2) камеры флотации 1 и 2 с вертикальными перегородками-электродами 3, поплавковые пеносборные лотки 4 с направляющим поток пены наклонным экраном 5, механизм 6 вертикального перемещения периодического действия, камеру фильтра с коалесцирующей загрузкой 7, камеру скорого фильтра с зернистой загрузкой 8, трубы для удаления нефтешлама 9 и сброса промывных вод 10, системы из перфорированных труб 11 для распределения водовоздушной смеси, решетку 12 для поддержания плавающей коалесцирующей загрузки, дренажную распределительную систему из щелевых труб 13 для отвода фильтраата и подачи промывной воды, насосы для подачи исходной жидкости 14, промывной 15 и рециркуляционной воды 16, эжекторы 17 на обводных линиях насо-

30

сов, напорные баки 18 и 19 для насыщения воздухом исходной жидкости и рециркуляционной воды, манометры 20, предохранительные клапаны 21 с вентузами 22, редукционные клапаны 23, всасывающие линии 24 и 25 насосов, напорные трубопроводы 26-30 с задвижками, коллектор 31, трубопровод 32 для отвода фильтрата, резервуар 33 чистой воды.

При этом конструкция для сбора пенного продукта (фиг.3) включает уголковые детали для соединения поплавкового лотка с экраном 34, пено-5 сборные лотки 4, поплавки 35, направляющий поток пены наклонный экран 5, трубы 9 для удаления нефтешлама, направляющие стойки 36, скобы-фиксаторы движения поплавковых лотков 37, 20 гибкие соединения пластин со штоком 38 управления.

Конструкция распределительных систем водовоздушных смесей включает для подачи насыщенной воздухом исходной 25 воды напорный подводящий трубопровод 27, редукционный клапан 23 для снятия давления, магистральный кольцевой трубопровод 39, ответвления из перфорированных труб 40, для подачи 30 насыщенной воздухом рециркуляционной воды - напорный подводящий трубопровод 30, редукционный клапан 23 для снятия давления, магистральный кольцевой трубопровод 41, ответвления из перфорированных труб 42.

Конструкция системы щелевых труб для подачи промывной воды включает магистральный кольцевой трубопровод 43, ответвление напорного водовода 44, ответвления из перфорированных 40 труб 45.

Конструкция дренажной распределительной системы включает трубопровод 32 для отвода фильтрата с задвижкой, трубопровод 28 для подачи промывной воды с задвижкой, коллектор 31, ответвления 46, торцовые пробки-ревизионии 47.

Конструкция щелевых труб для отвода 50 фильтрата и подачи промывной воды включает трубу-футляр 48 для подачи промывной воды с продольной щелью в нижней части, перфорированную трубу 49 для отвода фильтрата с поперечными щелями в верхней части.

Устройство работает следующим образом.

Сточная вода, содержащая тяжелую и легкую фазы насосом 14 по трубопроводам 26 и 27 подается после насыщения ее воздухом через эжектор 17 на обводной линии насоса 14, растворения воздуха в напорном баке 18, 1 снятия давления редукционным клапаном 23 на трубопроводе 27 и равномерного распределения по площади камер с помощью системы из перфорированных труб 11 в прямоточные камеры 1 флотации. При движении сточной жидкости снизу вверх в камерах 1 флотации частицы загрязнений контактируют с пузырьками воздуха и выносятся на поверхность в виде пенного продукта. Частично осветленная жидкость поступает в противоточную камеру 2 флотации и движется сверху вниз. Одновременно снизу в камеру флотации 2 насосом 16 (при закрытой задвижке на всасывающей линии насоса 15) по всасывающей линии 25 и по трубопроводам 29 и 30 подается осветленная жидкость из резервуара 33 (с объемом 20-50% от объема исходной жидкости) после насыщения ее воздухом через эжектор 17 на обводной линии насоса 16, растворения воздуха в напорном баке 19, снятия давления редукционным клапаном 23 на трубопроводе 30 и равномерного распределения по площади камеры с помощью системы из перфорированных труб 42.

Флотоагрегаты частица загрязнений - пузырек воздуха выносятся из камер 2 флотации на поверхность и вместе с флотошлом из камер 1 флотации формируют поверхностный слой нефтешлама. Механизм 6 вертикального перемещения периодического действия по заданной программе вводит в действие конструкцию для сбора нефтешлама. При этом опускание конструкции происходит равномерно, что обеспечивается штоком 38 управления.

Поверхностный нефтешлам, двигаясь по наклонной плоскости экрана 5 от центра к периферии, собирается в лотках 4 и по мере их накопления отводится в сборные емкости по трубам 9.

Соединение поплавковых лотков 4 с наклонным экраном 5 разъемными креплениями дает возможность изменять расстояние между лотком и экраном и регулировать размеры пеноотводящего канала. Изменяя плавучесть

поплавок, можно регулировать степень погружения лотка под уровень слоя нефтешлама при отключении механизма 6 вертикального перемещения.

Разделение объема камер 1 и 2 флотации на тонкослойные каналы вертикальными перегородками-электродами позволяет снизить турбулентность потоков, исключить образование циркуляционных зон, организовать наряду с процессом флотации процесс коалесценции капель.

Интенсивность процесса укрупнения и всплытия капель нефтепродуктов многократно увеличивается под действием электрического поля электродов при подводе к ним импульсами переменного тока промышленной частоты напряжением в 30-40 В. С разрушением устойчивости частиц эмульсии в переменном поле электродов нейтрализацией или разрушением поверхностного заряда, образованного адсорбцией или хемосорбцией ионов или полярных молекул воды, достигается десятикратный эффект очистки при концентрации нефтепродуктов до 10 мг/л и стократный - при концентрации нефтепродуктов до 100 мг/л и выше.

Импульсное электрическое поле, обеспечивая снятие поверхностного заряда с частиц нефтепродуктов, позволяет уменьшить расход электроэнергии более чем в сто раз. Длительность периода между импульсами зависит от скорости всплытия частиц нефтешлама, т.е. времени пребывания их в противоточной камере 2 флотации, и может колебаться в пределах 10-20 мин. Длительность импульса 15-20 с.

Равномерное распределение потоков исходной жидкости и рециркуляционной водовоздушной смеси достигается применением пластин различной длины и различных расстояний между ними, изменяющихся по линейному закону от периферии к центру.

Осветленная в камерах флотации жидкость проходит далее через слой плавающей коалесцирующей загрузки (например, из частиц гранулированного или кускового полиэтилена, пенопласта, пенополиуретана и т.д.), удерживаемой решеткой 12. При этом частицы нефтепродуктов задерживаются на поверхности частиц загрузки, коалесцируют и всплывают на поверхность. При фильтровании сточной жидкости че-

рез слой коалесцирующей загрузки происходит окончательная дегазация ее перед поступлением в слой загрузки скорого фильтра, чем предохраняется закупоривание ее под пузырьками воздуха. Наличие крупнопористой коалесцирующей загрузки предохраняет загрузку скорого фильтра от образования на ней пленки из крупных хлопьев, при промывке загрузка скорого фильтра заполняет поры коалесцирующей загрузки и вследствие большого абразивного действия обе загрузки интенсивно освобождаются от загрязнений.

Окончательная очистка сточной жидкости от взвешенных веществ и нефтепродуктов происходит в загрузке скорого фильтра 8. Осветленная вода отводится с помощью щелевых труб 13 дренажной распределительной системы, заключенных в трубы-футляры для подвода промывной воды, поступает в трубопровод 32 и далее при закрытой задвижке на трубопровод 28 по трубопроводу 32 поступает в резервуар 33 чистой воды.

Промывка загрузки 8 скорого фильтра и коалесцирующей загрузки 7 осуществляется подачей воды из резервуара 33 чистой воды насосом 15 при закрытых задвижках на всасывающей трубе насоса 16 и трубопроводе 32 и открытых задвижках на всасывающей трубе насоса 15 и трубопроводе 28. Промывная вода поступает в фильтрующие загрузки из кольцевого пространства между щелевой трубой для сбора фильтрата и щелевой трубой промывной воды. Промывка осуществляется восходящим потоком при динамическом равновесии расширенного слоя загрузки 8 скорого фильтра и в порах коалесцирующей загрузки 7. Отвод промывной воды осуществляется по трубам 10 из нижней части камер 1 флотации.

При этом в прямоточной камере флотации происходит флотация и вынос пузырьками воздуха грубодисперсных частиц загрязнений, а в противоточной более тонкая очистка исходной жидкости флотацией мелкодисперсными пузырьками из прямоточной камеры флотации и дополнительной массой воздушных пузырьков, образующихся при снятии давления из пересыщенной воздухом рециркуляционной воды. Создание в камерах флотации тонкослойных потоков с помощью вертикальных пере-

городок позволяет значительно снизить уровень турбулентности потока, исключить возможность образования циркуляционных зон и тем самым улучшить условия для образования и выноса флотореагентов. Подвод импульсами переменного тока промышленной частоты к вертикальным перегородкам-электродам в камерах флотации разрушает и нейтрализует поверхностный заряд капель нефтепродуктов, тем самым улучшаются условия для их контакта, флотации, коалесценции.

Устройство наружных быстросъемных пробок в торцах перфорированных труб дренажной распределительной системы позволяет легко производить очистку и замену их.

Устройство управляемых поплавковых лотков с наклонным пеносборным экраном позволяет упростить систему пенного продукта и обеспечить минимальную обводненность нефтешлама, что, с одной стороны, позволяет более рационально использовать водные ресурсы, а с другой — рациональнее и с меньшими затратами утилизировать нефтепродукты.

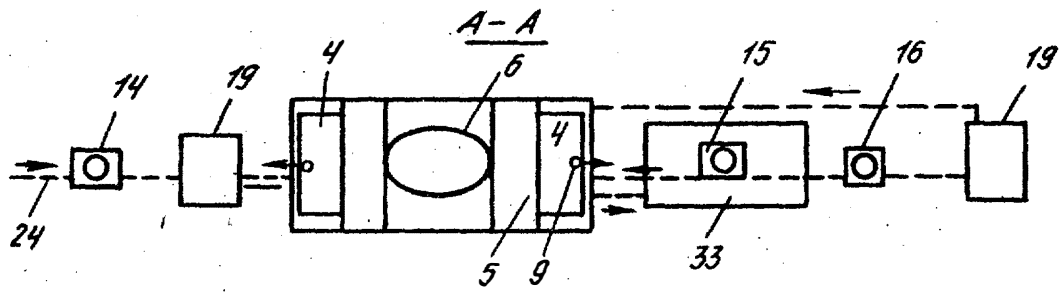
Предложенное устройство в сравнении с известным обеспечивает повышение эффективности очистки сточной жидкости от взвешенных веществ и нефтепродуктов в 2-3 раза за счет увеличения степени газонасыщения осветляемой жидкости и улучшения гидравлических условий флотации загрязнений в тонкослойных каналах камер напорной флотации, интенсификации процесса коалесценции и всплывания капель нефтепродуктов

электронейтрализацией поверхностного заряда капель, усовершенствованием системы сбора пенного продукта и распределительной системы из щелевых труб для отвода фильтрата и подчи промывной воды, а также снизить степень обводненности нефтепродуктов более чем в десять раз.

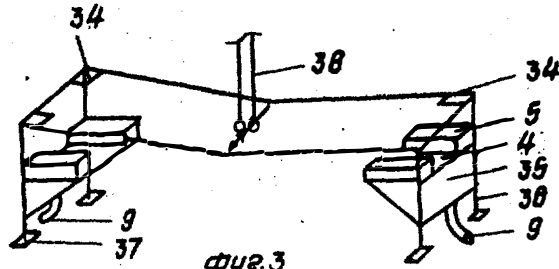
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для очистки сточных вод, включающее корпус с последовательно расположенными противоточными и прямоточными камерами флотации, снабженными вертикальными перегородками-электродами, поплавковые лотки с наклонным пеносборным экраном, камеру фильтрации с коалесцирующей загрузкой, камеру фильтрации с зернистой загрузкой, узлы подвода исходной жидкости, промывной и рециркуляционной воды, дренажно-распределительной трубы, о т л и ч а ю щ е е с я т е м , что, с целью снижения обводненности нефтепродуктов и повышения эффективности очистки сточных вод, устройство снабжено механизмом вертикального перемещения периодического действия, взаимодействующим с пеносборным экраном, вертикальные перегородки-электроды выполнены различной длины, при этом расстояние между ними уменьшается от центра к периферии.

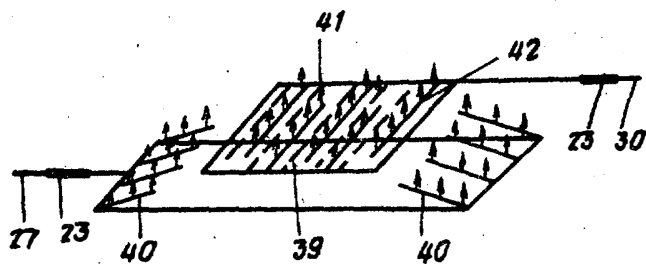
2. Устройство по п.1, о т л и ч а ю щ е е с я т е м , что торцы щелевых труб дренажно-распределительной системы снабжены пробками.



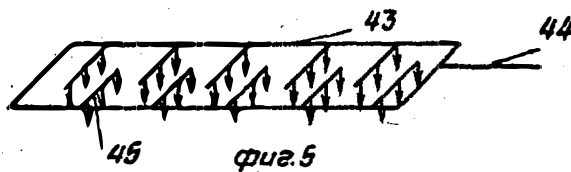
фиг. 2



фиг. 3



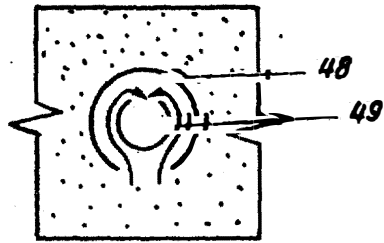
фиг. 4



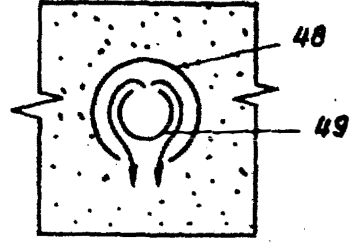
фиг. 5



фиг. 6



фиг.7



фиг.8

Составитель Е. Пугаева .

Редактор Т. Лазоренко

Техред А. Кравчук

Корректор Н. Король

Заказ 5195/21

Тираж 854

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4