

Изобретение относится к устройствам для очистки воды от производственных загрязнений, в частности используемой для мойки машин в автохозяйствах, сельскохозяйственной техники и железнодорожного транспорта.

Известно устройство для очистки производственных стоков, содержащее корпус, распределитель стоков, секционные блоки тонкослойного разделения в виде наклонных элементов, направляющие перегородки на секциях блоков, направленные вверх и вниз корпуса, входную камеру, маслосборник, камеру отстоя, камеру осветленной жидкости, зону сбора осадка, патрубки подачи и отвода продуктов разделения и барботеры, размещенные под секциями (А.с. СССР №1758012, кл. C02F1/40).

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата при использовании известного устройства, принятого за прототип, относится то, что известное устройство имеет невысокую степень очистки и эксплуатационную надежность, так как имеет ограниченную площадь элементов тонкослойного разделения и жесткое их крепление в корпусе, в силу чего их очистка от загрязнений затруднена, а быстро засоряющиеся элементы тонкослойного разделения резко снижают производительность и качество очистки жидкости.

Кроме того, устройство не обеспечивает полноту отделения маслопродуктов из тяжелых примесей.

Кроме того, блоки тонкослойного разделения размещены в корпусе смежно с его стенками, что создает направление наиболее загрязненных стоков восходящим потоком через наклонные элементы и задержку в них примесей.

В основу изобретения поставлена задача повышения эффективности очистки стоков и эксплуатационной надежности устройства.

Техническим результатом является направление наиболее загрязненных стоков восходящим потоком по широкому каналу перед тем, как пропустить его через наклонные элементы, а также создание секций, набранных из быстросъемных легко демонтируемых частей.

Указанный технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что в известном устройстве для очистки производственных стоков, содержащем корпус, размещенные с зазором к нему и друг другу секционные, составленные из наклонных элементов блоки тонкослойного разделения с закрепленными на стенках секций верхними и нижними направляющими перегородками, входную камеру, маслосборник, камеру отстоя, камеру осветленной жидкости, зону сбора осадка, патрубки подачи и отвода технологических потоков особенность заключается в том, что оно снабжено двумя вертикальными перегородками, установленными в корпусе перед и позади блоков тонкослойного разделения, ступенчатой перегородкой, установленной в зазоре между блоками, секции которых размещены с зазорами между собой и выполнены ступенчатыми из съемных камер парных частей, элементы которых расположены наклонно поочередно в противоположные стороны от вертикали.

Все секции в блоках выполнены равновеликими по высоте, верхние и нижние части в каждой паре выполнены с соотношением высот  $1 : (0,5 - 0,75)$ , при этом угол наклона элементов к горизонтали составляет  $73 - 77^\circ$ .

Секции снабжены фиксаторами взаимного расположения частей, выполненными в виде скоб и взаимодействующих с ними пальцев.

При этом секции в блоках и съемные части в секциях выполнены равновеликими по высоте, а угол наклона элементов к горизонтали составляет  $73 - 77^\circ$ .

Кроме того, каждая из верхних направляющих перегородок на стенках секций, размещенная со стороны ступенчатой перегородки, выполнена выше нее и расположена вертикально, а вторая наклонена к ней, нижние направляющие перегородки выполнены вертикальными с закрепленными на их концах направленными в сторону секций пластинами, кроме того, устройство имеет расположенные между нижними направляющими перегородками поворотные створки.

Устройство снабжено расположенным в зоне сбора осадка ленточным транспортером и сборником, шлама.

Устройство снабжено ступенью предварительной очистки, корпус которой примыкает к боковой стенке корпуса устройства и имеет в днище выгрузное окно, камеру сбора предварительно очищенных стоков, камеру сбора маслопродуктов, при этом камера сбора стоков сообщается с входной камерой устройства, камера сбора маслопродуктов сообщается с маслосборником устройства, расположенным вне корпуса и притыкающимся к его задней стенке.

Устройство снабжено крышками, установленными над каждой секцией блоков тонкослойного разделения между верхними вертикальными направляющими перегородками, при этом крышки размещены с наклоном вниз к передней стенке корпуса и выполнены с окнами на задней кромке для перетекания маслопродуктов в маслосборник и удаления воздуха из секций.

Между совокупностью существенных признаков предполагаемого изобретения и достигаемым техническим результатом существует следующая причинно-следственная связь: технический результат будет достигнут при наличии совокупности всех существенных признаков, при отсутствии одного из перечисленных существенных признаков технический результат не может быть достигнут.

На фиг.1 показана схема устройства для очистки производственных стоков, вид спереди; на фиг.2 - то же, вид сверху; на фиг.3 - то же, вид сбоку; на фиг.4 - узел А на фиг.1 (фиксатор частей секций); на фиг.5 - узел Б на фиг.2 (наклонные элементы); на фиг.6 - вариант частей секций; на фиг.7 - движение потоков в канале наклонных элементов.

Устройство для очистки производственных стоков включает узел 1 предварительной очистки, узел 2 тонкой очистки и сборник 3 шлама.

Узел 1 предварительной очистки состоит из корпуса 4, в днище которого имеется выгрузное окно. Разделительная сплошная вертикальная стенка 5 с закрепленным снизу сетчатым дном 6 и боковой стенкой образуют камеру 7 предварительно очищенных стоков. Сетчатая вертикальная стенка 8 с

сетчатым дном 9, примыкающим к вертикальной стенке, образуют с нею камеру 10 предварительного отделения маслопродуктов.

На стенке корпуса смонтированы патрубок 11 отвода предварительно очищенных стоков, патрубок 12 отвода предварительно отделенных нефтепродуктов и патрубок 13 отвода фильтрата, сверху над корпусом очистки смонтирован коллектор 14 подачи стоков, а снизу на выгрузном окне задвижка 15, соединенная с пневмоцилиндром 16.

Узел 2 тонкой очистки состоит из корпуса 17 распределителя 18 стоков, блоков 19 тонкослойного разделения, маслосборника 20 и барботеров 21.

Корпус выполнен прямоугольным с наклоненной книзу боковой стенкой 22, верхняя часть которой является общей с боковой стенкой корпуса узла 1 предварительной очистки. На корпусе 17 закреплены патрубок 23 отвода осветленной жидкости с краном для регулирования скорости протекания воды при работе устройства и патрубок 24 для подвода сжатого воздуха в расположенные над блоком тонкослойного разделения барботеры 21, а на маслосборнике 20 патрубок 25 для отвода накопившегося масла. Внизу корпуса над днищем 26, установленном на фундаменте, смонтирован ленточный транспортер 27, соединенный с электродвигателем 28. На выгрузном окне днища закреплен лоток 29 для присоединения сборника 3 шлама. Рядом с боковыми стенками в корпусе установлены с зазорами с ленточным транспортером 27 вертикальные перегородки 30 и 31, образующие вместе с боковыми стенками корпуса соответственно входную камеру 32 и камеру 33 сбора осветленной воды.

Распределитель 18 стоков установлен во входной камере 32 под патрубком 11 подачи стоков и выполнен в виде двухскатного лотка с отверстиями на его днище.

Блоки 19 тонкослойного разделения выполнены из основной 34 и дополнительной 35 батарей разновеликих по высоте секций 36. Блоки 19 установлены с зазором друг от друга, в котором посередине размещена ступенчатая перегородка 37 для образования каналов 38 и 39 для перетекания воды. Сверху разделительной перегородки закреплена короткая 40, а снизу длинная 41 направляющие перегородки, при этом длинная перегородка 41 имеет на конце расходящиеся под острым углом пластины 42. Секции 36 в блоках 19 размещены с зазором 43, являющимися каналами для перетекания воды. Каждая секция 36 состоит из съемных установленных поочередно друг над другом парных частей 44 и 45, боковые стенки 46 и 47 которых параллельны в каждой, смежной части и наклонены в противоположные стороны относительно вертикали.

Внутри каждой части 44 и 45 размещены параллельно боковым стенкам 46 и 47 трубчатые элементы 48 так, что их внутренние каналы совпадают по всем частям секции. Части 44 и 45 имеют фиксаторы 49 в виде скоб 50 и входящих в них пальцев 51 для фиксированного их взаимного расположения в секциях. Сверху на верхних частях 44 секций 36 закреплены вертикальные длинная 52 и наклоненная к ней короткая 53 направляющие перегородки, а нижние части 45 каждой секции 36 установлены на закрепленных в корпусе нижних направляющих перегородках - вертикальных длинных 54 и 55, а также коротких наклоненных внутрь секций 56. Перегородка 54 имеет отогнутую внутрь секции пластину 57, а перегородки 55 - расходящиеся пластины 58 для образования сужающихся книзу выгрузных каналов 59. На выходе каналов установлены поворотные створки 60, части 44 и 45 в секциях 36 могут быть выполнены разновеликими (фиг.1) по высоте или равновеликими (фиг.6).

В первом варианте верхняя часть 44 в каждой паре превышает по высоте нижнюю часть 45 в 1,5 - 2,0 раза (оптимальное соотношение 1,75 раза). Такое выполнение частей предпочтительно в устройствах для очистки производственных стоков, в которых тяжелые частицы пропитаны маслами. В этом случае скорость движения частиц в каждой части секции 36 изменяется и тяжелые примеси движутся в потоке как бы пульсируя, что увеличивает эффективность извлечения из них масел.

В другом варианте части 44 и 45 секции 38 равновелики по высоте. Этот вариант предпочтительнее в том случае, если в стоках мало содержится пропитанных маслом тяжелых частиц.

Блоки 39 тонкослойного разделения размещены в корпусе с зазором 61 и 62 относительно вертикальных перегородок 30 и 31 для создания соответственно восходящего потока стоков и нисходящего потока практически очищенной воды перед подачей ее в камеру 33 сбора осветленной воды.

Над каждой секцией 36 между перегородками 52 установлены наклонные к передней стенке корпуса 17 крышки 63, на верхней кромке которых образованы окна 64 для перетекания масла в маслосборник 20 и выхода воздуха из секций.

Сборник 3 шлама имеет патрубок 65 для закрепления его на лотке 29 корпуса и выполнен в виде шаровой емкости с управляемым пневмоцилиндром 66 клапаном 67 для перекрытия загрузочного патрубка. Шаровая емкость снабжена эластичной мембраной 68 и расположенным под нею патрубком 69 подачи сжатого газа для удаления шлама через патрубок 70, расположенный в полости над мембраной.

Устройство работает следующим образом.

Производственные стоки через коллектор 14 поступают в корпус 4 узла предварительной очистки 1. Тяжелые крупные примеси оседают внизу корпуса и по мере накопления выгружаются в транспортную емкость через выгрузное окно при открывании пневмоцилиндром 16 задвижки 15. Выгрузка производится до тех пор, пока через патрубок 13 не станет вытекать фильтрат. Легкие примеси и масла всплывают вверх и через сетчатые стенку 8 и днище 9 поступают в камеру 10 предварительного отделения маслопродуктов, откуда периодически по мере накопления через патрубок 12 отводятся в маслосборник 20. Стоки, частично отделенные от маслопродуктов и тяжелых примесей, через сетчатое днище 6 поступают в камеру 7 предварительно очищенных стоков, затем через патрубок 11 поступают на распределитель 18 и через отверстия на его днище распределяются по входной камере 32. В камере тяжелые примеси оседают и накапливаются на выгрузном лотке 29 корпуса, а стоки поднимаются по каналу 61 вверх и через наклонную перегородку 53 поступают в наклонные элементы 48 съемных частей

44 и 45 секций 36, при этом часть маслопродуктов скапливается под крышкой 63 и через окно 64 перетекает в маслосборник 20. Перемещаясь нисходящим потоком по каналам наклонных элементов 48 против потока пузырьков выбрасываемого из барботеров 21 воздуха, стоки разделяются на тяжелую и легкую фазу. Тяжелая фаза опускается ниже барботеров к выгрузному окну 59, переключаемому поворотной створкой 60 (для регулирования скорости потока), а легкая увлекается пузырьками воздуха и поднимается под крышку 63, откуда через окна 64 перетекает в маслосборник 20. Через это же окно выходит из секции воздух.

Процесс разделения стоков на легкую и тяжелую фазы осуществляется следующим образом.

Тяжелые примеси (фиг.7) опускаются на наклонную поверхность трубчатых элементов верхней части 44 секции и скользят по ней к смежной нижней части 45, где встречают поток восходящих пузырьков воздуха. В результате пересечения потоков в углах сопряжения частей тяжелые примеси проносятся пузырьками воздуха и происходит отделение маслопродуктов по принципу флотации. При очистке стоков с тяжелыми маслами и пропитанными ими тяжелыми примесями целесообразно применять смежные части секций с соотношением высоты 1 : (1,5 - 2,0). При таком соотношении частей секций трубчатые элементы в верхней секции размещены под углом 75° (оптимальное значение), а в нижней 65°. Частицы тяжелых примесей перемещаются по наклонной поверхности элементов верхней секции с большей скоростью, чем по нижней. Происходит изменение скоростей их движения подобно пульсации, при этом частицы эффективнее перемешиваются, дробятся и увеличивается полнота выделения из них маслопродуктов. Такой процесс происходит многократно в каждой секции в граничащих зонах каждой части.

Соотношение смежных частей секций подобрано опытным путем. При увеличении соотношения размеров частей секций по высоте более 2 на нижней поверхности наклонных элементов нижней части секции скорость примесей уменьшается до критического значения, при котором возможно их заивание. При соотношении частей секций по высоте менее 1,5 не происходит эффективного выделения нефтепродуктов из примесей в силу незначительной разности скорости перемещения примесей по частям секции.

После перемещения стоков по каналам наклонных элементов стоки вокруг нижней короткой направляющей перегородки 56 поднимаются по каналу 43 и вокруг верхней короткой перегородки 53 поступают в следующую секцию.

Аналогичным способом происходит очистка стоков во всех секциях основной батареи 34 секций. После первой батареи секций стоки по каналу 39 перемещаются вверх и вокруг перегородки 40 по каналу 38 опускаются вниз и вокруг перегородки 56 (наклоненной в другую сторону) поднимаются вверх по каналам наклонных элементов секций дополнительной батареи 35, в которой разделение стоков на фазы происходит аналогичным способом.

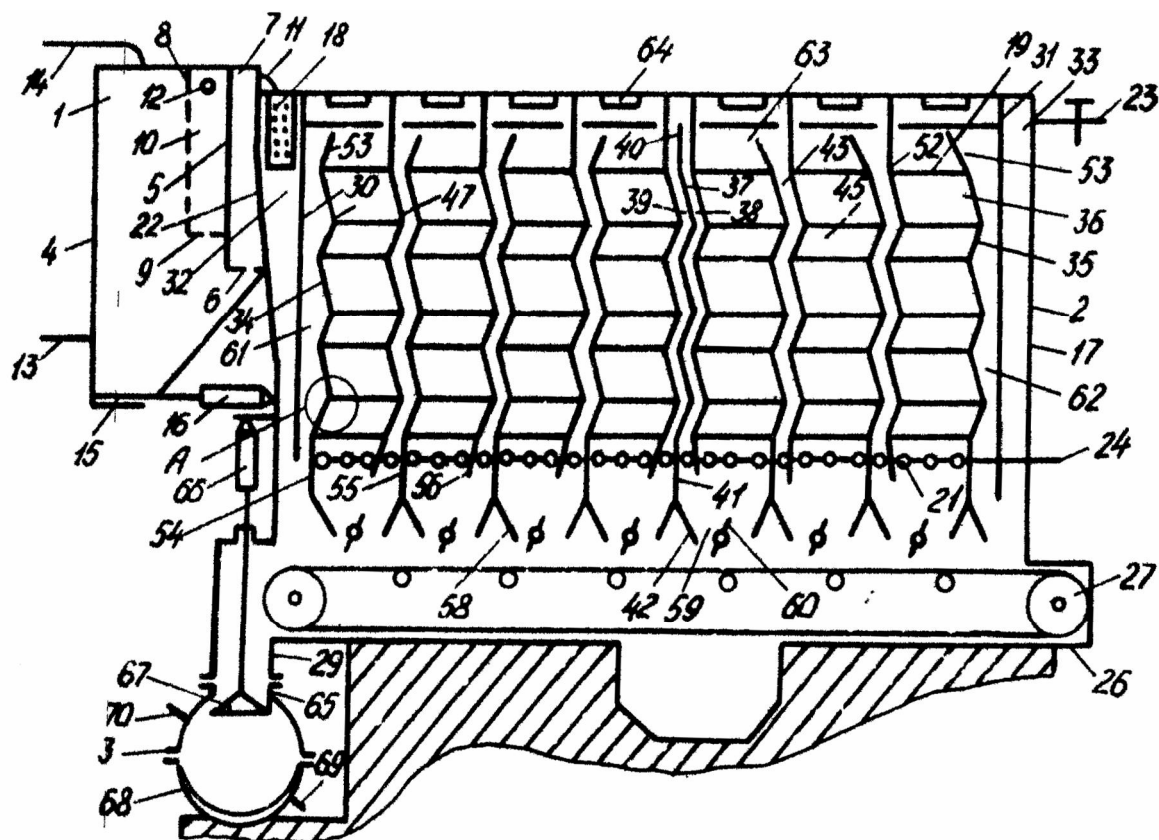
Поднявшиеся вверх стоки вокруг перегородки 53 (также наклоненной в противоположную сторону) опускаются по каналу 43 и процесс разделения стоков на фазы в дальнейшем происходит аналогично.

Пройдя очистку в последней секции, очищенная вода вокруг крайней короткой перегородки 53 поступает в канал 62, по которому опускается вниз и вокруг стенки 31 поступает в камеру 33 осветленной жидкости, откуда по трубопроводу 23 она отводится потребителю.

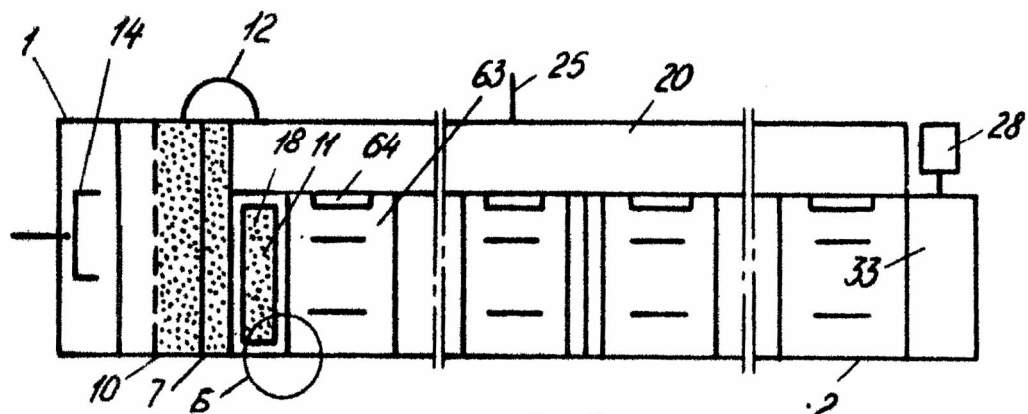
Тяжелые примеси внизу каждой секции через каналы 59 поступают на ленточный транспортер 27, который перемещает их к выгрузному лотку 29, откуда они через патрубок 65 (при открытом пневмоцилиндром 66 клапане 67) поступают в сборник 3 шлама на эластичную мембрану 68.

Для выгрузки загрязнений в транспортную емкость (не показано) через патрубок 69 подают в подмембранную полость сжатый воздух и мембрана вытесняет загрязнения через патрубок 70.

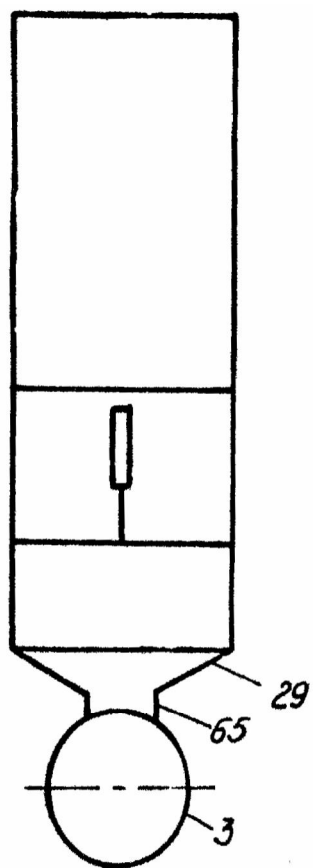
Применение устройства позволяет достигнуть практически полной очистки жидкости, а замена частей секций на сменные элементы позволяет обеспечить коэффициент эксплуатационной надежности близким к 0,98.



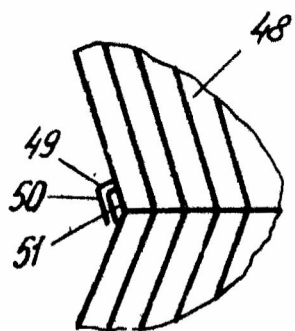
Фиг. 1



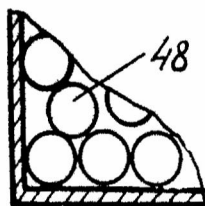
Фиг. 2



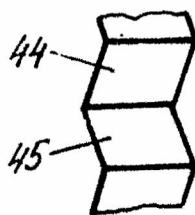
Фиг. 3



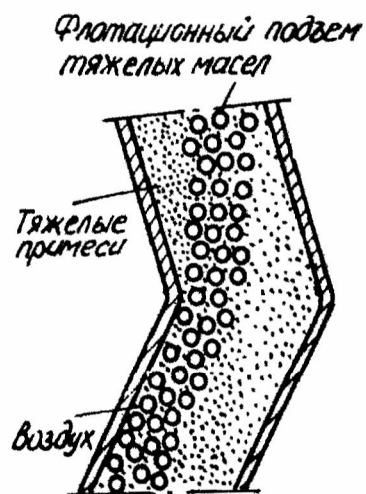
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7