



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008138442/15, 29.09.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.09.2008

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2010

(45) Опубликовано: 27.07.2010 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2163573 C1, 27.02.2001. RU 2234469
C1, 20.08.2004. RU 59563 U1, 27.12.2006. JP
6055198 A, 01.03.1994. JP 7256298 A,
09.10.1995.

Адрес для переписки:

125368, Москва, а/я 84, пат.пов. А.А.
Щитову, рег.№ 721

(72) Автор(ы):

Кармазинов Феликс Владимирович (RU),
Лобанов Федор Иванович (RU),
Пробирский Михаил Давыдович (RU),
Григорьева Жанна Леонидовна (RU),
Баутинов Александр Казбекович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Лобанов Федор Иванович (RU)

(54) ПОЛИГОН ПЕРЕРАБОТКИ ИЛОВОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области разделения суспензий и может быть использовано при утилизации илового осадка сточных вод в углекислотной, пищевой, химической промышленности, при очистке сточных вод индустрии строительных материалов, а также сточных вод коммунального хозяйства при разделении суспензии на жидкую и твердую фазы. Сущность изобретения заключается в том, что полигон содержит последовательно установленные иловый накопитель, земснаряд,

промежуточный накопитель, систему дозирования реагентов и систему обезвоживания осадка в геотрубах, причем выход системы обезвоживания по фильтрату подключен к иловому накопителю и к промежуточному накопителю, а также посредством системы водоподготовки к системе дозирования реагентов. Технический результат состоит в упрощении процесса переработки илового осадка с одновременным упрощением технологической цепочки переработки илового осадка. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 3 9 5 4 6 5 C 2

RU 2 3 9 5 4 6 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2008138442/15, 29.09.2008**(24) Effective date for property rights:
29.09.2008(43) Application published: **10.04.2010**(45) Date of publication: **27.07.2010 Bull. 21**Mail address:
**125368, Moskva, a/ja 84, pat.pov. A.A. Shchitovu,
reg.№ 721**

(72) Inventor(s):

**Karmazinov Feliks Vladimirovich (RU),
Lobanov Fedor Ivanovich (RU),
Probirskij Mikhail Davydovich (RU),
Grigor'eva Zhanna Leonidovna (RU),
Bautinov Aleksandr Kazbekovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Lobanov Fedor Ivanovich (RU)**(54) POLYGON FOR PROCESSING SEWAGE SLUDGE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to separation of suspensions and can be used in recycling sewage sludge in coal-chemical, food and chemical industry, in purifying water in the industry of construction materials, as well as communal sewage water for separating a suspension into a liquid and a solid phase. The polygon has series-fitted sludge accumulator, dredge hopper, intermediate

accumulator, a system for batching reagents and a system for dehydrating residue in geo-pipes, where the input of the dehydration system on the filtrate is connected to the sludge accumulator and to the intermediate accumulator, as well as through a water treatment system to the system for batching reagents.

EFFECT: simple process of treating sludge residue with simplification of the process chain for treating sludge residue.

4 cl, 1 dwg

Изобретение относится к области разделения гетерогенных сред, а именно суспензий, с выделением осадка в качестве целевого продукта, и может быть использовано при утилизации илового осадка сточных вод в углехимической, пищевой, химической промышленности, при очистке сточных вод индустрии строительных материалов, а также сточных вод коммунального хозяйства при разделении суспензии на жидкую и твердую фазы.

Известна (патент RU 74382) установка механического обезвоживания осадка, включающая приемный бак осадка и насос-дозатор осадка, емкость для приготовления раствора флокулянта и насос-дозатор раствора флокулянта, при этом насос-дозатор осадка и насос-дозатор раствора соединены с трубопроводом подачи смеси осадка с раствором флокулянта в устройство обезвоживания осадка, средство выгрузки обезвоженного осадка в приемный бункер насоса обезвоженного осадка, емкость для фильтрата и систему промывки устройства обезвоживания осадка, отличающаяся тем, что устройство обезвоживания осадка представляет собой ленточный фильтр-пресс.

Недостатком известной установки следует признать непригодность ее для утилизации илового осадка, находящегося на иловых полигонах.

Наиболее близким аналогом разработанного технического решения можно признать (патент RU 2163573) установку (полигон) для ликвидации и утилизации ила из отстойников городов и промышленных предприятий. Известная установка содержит узел разжижения ила, систему разделения твердой и жидкой фаз, уплотнения и обезвоживания осадков, причем она объединяет две группы узлов оборудования, обеспечивающих двухступенчатую переработку ила, при этом первая ступень включает узел разжижения ила, установку активации процесса, обеспечивающую переход вредных веществ в раствор, узел отделения и сбора пульпы, содержащей органические вещества и песок, и блок оборудования для получения гранулированных органоминеральных удобрений, включающий бункер для пульпы, содержащей органические вещества, прессующий шнек с двумя-тремя патрубками для введения извести и минеральных добавок, сушило, бункер-накопитель, фасовочный автомат, емкости для добавок, а вторая ступень содержит вторую установку активации процессов, в которой под действием добавок происходит выпадение в осадок твердой фазы, узел отделения и сбора осадка, содержащего соединения металлов.

Недостатком известного полигона следует признать сложность используемой технологии, а также большое количество используемых единиц технологического оборудования, вызывающее повышение себестоимости процесса за счет высоких затрат на создание полигона и его эксплуатацию.

Техническая задача, решаемая посредством разработанного решения, состоит в разработке новой технологии утилизации илового осадка сточных вод.

Технический результат, получаемый при реализации разработанного решения, состоит в упрощении процесса переработки илового осадка с одновременным упрощением технологической цепочки переработки илового осадка.

Для достижения указанного технического результата предложено использовать полигон переработки илового осадка сточных вод разработанной конструкции. Разработанный полигон переработки сточных вод разработанной конструкции содержит в базовом варианте последовательно установленные иловый накопитель, земснаряд, промежуточный накопитель, систему дозирования реагентов и систему обезвоживания осадка в геотрубах, причем выход системы обезвоживания по фильтрату подключен посредством системы водоподготовки к системе дозирования

реагентов, а также к иловому накопителю и к промежуточному накопителю. В предпочтительном варианте реализации промежуточный иловый накопитель оборудован системой гидроразмыва илового осадка с системой контроля содержания взвешенных веществ илового осадка, а также решетками, установленными поперек движения размывтого илового осадка. Кроме того, желательно, чтобы промежуточный накопитель содержал в противоположном от трубопровода подачи осадка от земснаряда конце приямок, в котором установлен, по меньшей мере, один погружной насос. Количество погружных насосов, используемых на полигоне, зависит от требуемой производительности по переработке илового осадка указанного полигона. Кроме того, промежуточный накопитель может содержать установленные до приямка систему гидроразмыва, подключенную, предпочтительно, к выходу по фильтрату системы обезвоживания, по меньшей мере, одну погружную мешалку и средство контроля содержания взвешенных частиц илового осадка. Количество погружных мешалок и их мощность зависит от объема промежуточного накопителя, его площади, а также от содержания в нем илового осадка. Аналогично указанные характеристики промежуточного накопителя влияют на выполнение системы доразведения осадка до требуемых характеристик (количество стволов, расход воды, давление воды и т.д.). Средство контроля содержания взвешенных частиц обычно представляет собой мутномер любого типа действия. Также могут быть использованы нефелометры или турбидиметры. В предпочтительном варианте реализации система дозирования реагентов содержит, по меньшей мере, одну установку приготовления и дозирования флокулянта, подключенную посредством последовательно установленных мацератора, дезинтегратора, смесителя и блока датчиков, контролируемых параметры прокачиваемой суспензии (вязкость, содержание взвешенных веществ, плотность, электрическую проводимость и т.д.) к трубопроводу для перекачивания суспензии илового осадка из промежуточного накопителя в систему обезвоживания осадка в геотрубах. Количество установок дозирования и, следовательно, количество трубопроводов для перекачивания суспензии илового осадка зависит от объема перерабатываемого илового осадка, количества используемых геотруб и т.д. В предпочтительном варианте реализации геотруба представляет собой конструкцию из сетки (мешок), сплетенной из полимерных волокон, устойчивых к биологическому и химическому воздействию, с диаметром пор от 0,05 до 1,5 мм, при этом водопропускаемость перпендикулярно плоскости материала, определенная по ASTM D 4491, составляет от 150 до 1000 $\text{дм}^3/\text{м}^2$.

В дальнейшем особенности разработанной конструкции, а также ее преимущества будут показаны на примере переработки илового осадка сточных вод из илового накопителя объемом 11000 м^3 .

Первоначально иловый промежуточный накопитель, представляющий собой площадку с железобетонным покрытием, оборудуют решетками с размером ячеек примерно 25-30 мм, установленных на стороне площадки, противоположной системе откачки илового осадка погружными насосами илового осадка. Желательно в поток размывтого илового осадка после указанных решеток установить мутномер любой конструкции с выводом результатов измерений на пункт управления полигоном. Установленные решетки предназначены для удержания крупных предметов, попавших в иловый осадок. Периодически, при забивании решеток указанными крупными предметами, систему гидроразмыва временно выключают и механически удаляют мешающие проходу суспензии илового осадка предметы от решетки. Мощность системы гидроразмыва (количество труб, давление и расход воды)

определяют из расчета производительности утилизации илового осадка. Размытый иловый осадок, очищенный от относительно крупных механических примесей (размером более 5 мм) и представляющий собой иловую суспензию, перекачивают земснарядом в промежуточный иловый накопитель. Контроль размеров (и концентрации частиц) в суспензии, осуществляемый с использованием мутномера, позволяет оптимизировать подачу воды в систему гидроразмыва. Погружные насосы предназначены для перекачивания суспензии из промежуточного накопителя в систему приготовления и дозирования реагентов. Кроме того, в промежуточном накопителе происходит разбавление суспензии осадка (предпочтительно до 95% влажности) и гомогенизация суспензии за счет действия также установленных в промежуточном накопителе погружных мешалок. Количество указанных погружных мешалок зависит от объема промежуточного накопителя, его площади, характеристик поступившей в него суспензии илового осадка и необходимых характеристик удаляемой их промежуточного отстойника иловой суспензии. Перед поступлением суспензии илового осадка в промежуточный накопитель в него (при необходимости) могут добавлять реагенты для подавления запаха, дезинфектант и осадитель тяжелых металлов. В случае добавления указанных реагентов в суспензию илового осадка суспензию с добавленными реагентами выдерживают в промежуточном отстойнике в течение времени, необходимого для осуществления реакции между каждым из добавленных реагентов и соответствующей примесью в суспензии илового осадка. Из промежуточного накопителя погружными насосами подготовленную суспензию илового осадка перекачивают в систему дозирования реагентов.

Количество используемых установок для приготовления и дозирования флокулянта определяют с учетом количества перерабатываемого в единицу времени осадка, его влажности, производительности единичной установки и т.д. Каждую установку подготовки и дозирования флокулянта устанавливают на отдельном трубопроводе перекачивания суспензии илового осадка из промежуточного накопителя в систему переработки осадка в геотрубах. Кроме того, желательно иметь дополнительную установку для дозирования пассивирующих добавок - реагентов для подавления запаха, дезинфектант и осадитель тяжелых металлов. В системе дозирования реагентов предпочтительно используют мобильные установки контейнерного типа по приготовлению и дозированию флокулянта типа «Экотрейн», которые устанавливают непосредственно перед местом закачивания суспензии илового осадка в геотрубы. В установках «Экотрейн» происходит приготовление и дозирование растворов флокулянтов и пассивирующих добавок (реагентов). Обработанная пассивирующими реагентами суспензия илового осадка проходит транзитом по трубопроводу через контейнер «Экотрейн». На указанном трубопроводе последовательно установлены мацератор, расходомер, дезинтегратор, смеситель и блок датчиков, предназначенные соответственно для измельчения волокон и относительно крупных частиц, улучшения свойств водоотдачи осадка, обеспечения смешения частиц осадка в суспензии с концентрированным раствором флокулянта, контроля флокуляции и автоматической корректировки дозы флокулянта и скорости вращения лопастей смесителя. Суспензию илового осадка, обработанную флокулянтами, закачивают в геотрубы.

Объем (и количество) используемых геотруб определяют с учетом объема и влагосодержания суспензии илового осадка, способности материала геотруб отделять влагу от суспензии илового осадка, а также влияния сезонных колебаний температуры, влажности суспензии и окружающей среды. Геотрубы укладывают на подготовленные площадки (предпочтительно имеющие железобетонное покрытие),

при этом в зависимости от обрабатываемых объемов и условий обработки суспензии илового осадка возможна как укладка геотруб в один ряд, так и в несколько (но не свыше 5) рядов. Постепенное выделение влаги суспензии из геотруб приводит к обезвоживанию суспензии. Получаемый фильтрат подают в систему гидроразмыва илового осадка, в промежуточную емкость для разбавления суспензии, а также через станцию водоподготовки на установки дозирования реагентов. Избыток фильтрата, если он образуется, может быть сброшен в систему канализации полигона.

Разработанная блок-схема технологии приведена на чертеже, при этом использованы следующие обозначения: иловый накопитель 1, земснаряд 2, промежуточный накопитель 3, система 4 дозирования реагентов, система 5 водоподготовки, обезвоживание 6 в геотрубах.

Земснарядом осуществляют выемку и транспортировку осадка из иловых накопителей по системе гибких трубопроводов в промежуточный накопитель (как вариант - через береговую насосную станцию), где осадок разбавляют до необходимой степени влажности. На входе в промежуточный накопитель в суспензию осадка добавляют пассивирующие реагенты. В промежуточном накопителе постоянно производят перемешивание суспензии илового осадка и определяют ее параметры.

При необходимости производят дозирование фильтрата для разбавления суспензии до требуемого влагосодержания. Далее доведенную до кондиции суспензию погружными насосами перекачивают в систему измельчения, дезинтеграции и дозирования реагентов (флокулянтов). Система дозирования флокулянтов размещена непосредственно перед вводом суспензия илового осадка в геотрубы. Геотрубы располагают на предварительно подготовленной площадке. В ходе подготовки создают уклон 2-5° за счет выравнивания песком, затем площадку покрывают армированной пленкой (геомембраной), обеспечивающей гидроизоляцию, поверх пленки укладывают дренажный слой (предпочтительно, гравий фракции 40-50 мм). В конце площадки формируют лоток с уклоном в сторону приемка с погружными насосами для сбора фильтрата. Система дозирования реагентов (в основном, флокулянтов) осуществляет подачу непосредственно в трубопровод. Обработанная реагентами суспензия поступает в геотрубы, где и происходит ее обезвоживание. Фильтрат, полученный в результате обезвоживания, за счет уклона поступает в приемок с погружными насосами. Указанные погружные насосы направляют поступивший фильтрат на иловый накопитель для размыва осадка перед откачкой земснарядом, в промежуточный накопитель, и на установку водоподготовки для систем приготовления растворов флокулянтов и пассивирующих реагентов.

Установка водоподготовки может быть выполнена в виде самопромывающегося песчаного фильтра.

В дальнейшем работа каждого узла разработанного полигона обработки илового осадка сточных вод будет рассмотрена более подробно.

Иловые накопители представляют собой резервуары со средними размерами 430×130 м и глубиной 5 м. Наполнители обычно бывают заполнены иловым осадком со средней влажностью 90%. Толщина слоя воды в иловом накопителе не превышает 1,0 м. Значительная часть поверхности накопителя практически лишена водного слоя. Выемку илового осадка обычно начинают из наиболее обводненного накопителя (если их более одного). В процессе обработки (обезвоживания) илового осадка значительное количество воды возвращают в иловый накопитель как для гидроразмыва слоя илового осадка, так и для обеспечения размещения и перемещения по иловому накопителю земснаряда. Используемый земснаряд представляет собой

систему понтонов, на которой размещены силовая установка и грунтовой насос. В предпочтительном варианте реализации земснаряд содержит регулируемую по высоте всасывающую головку, которая может дополнительно содержать различные рыхлители (шнеки) для илового осадка. Поднятый грунтовым насосом через всасывающую головку иловый осадок по плавающему трубопроводу поступает в основной трубопровод и транспортируется в промежуточный иловый накопитель. Предпочтительно использовать земснаряды, способные самостоятельно перемещаться по водной поверхности илового отстойника. Используемая всасывающая головка предпочтительно содержит систему шнеков, обеспечивающих рыхление и подачу илового осадка в отверстие всасывания. Если в момент начала работ толщина водного слоя недостаточна для размещения и работы земснаряда, то экскаватором выбирают иловый осадок вблизи края накопителя, при необходимости заполняют его водой, в которую и помещают земснаряд.

Объем промежуточного накопителя должен обеспечить как минимум пятичасовой запас работы погружных насосов, перегоняющих суспензию в систему обработки реагентами. Его загрузку осуществляют трубопроводы, идущие от земснарядов. Место его загрузки расположено у одного из торцов накопителя. Рядом расположены трубопровод подачи фильтрата и трубопровод подачи пассивирующих реагентов. Полученная суспензия проходит через вертикально установленную решетку, предназначенную для отсекающего плавающего мусора, ранее находившегося в иловом осадке. На противоположной стороне промежуточного накопителя в приемке установлены погружные насосы, предназначенные для перекачивания подготовленной иловой суспензии в систему дозирования реагентов. Для поддержания однородности суспензии в промежуточном накопителе установлены погружные мешалки. Там же установлен датчик, позволяющий определять параметры суспензии илового осадка. По измеренным параметрам производят коррекцию состава суспензии путем изменения режимов подачи фильтрата.

Система дозирования реагентов, как отмечено ранее, предпочтительно содержит установки типа «Экотрейн». Предпочтительно в них готовят рабочий раствор эмульсионного флокулянта типа Праестол. Указанные установки имеют модульную конструкцию, размещенную в морском контейнере. В состав установки входят узел приготовления раствора флокулянта, емкость для исходного эмульсионного флокулянта, шкаф управления, буферная емкость раствора флокулянта, насос дозирования флокулянта, дезинтегратор и система смешения флокулянта с суспензией осадка в трубопроводе, а также установка приготовления и дозирования пассивирующих реагентов. Кроме того, система содержит блок датчиков, обеспечивающих выработку сигнала о состоянии суспензии илового осадка, управляющего подачей раствора флокулянта в суспензию илового осадка, а также режимом работы системы смешения флокулянта с суспензией илового осадка.

Система обезвоживания представляет собой комплект геотруб, раскатанных на предварительно подготовленной площадке. Обработанная суспензия илового осадка поступает из системы дозирования реагентов в геотрубы. При заполнении геотрубы отделяющийся от суспензии фильтрат быстро проходит через стенку геотрубы. В результате геотруба заполняется суспензией осадка, содержащего до 70% влаги. Объем суспензии осадка в геотрубе уменьшается, что позволяет пополнить объем суспензии в геотрубе.

Вся технологическая линия полигона, кроме начальной стадии запуска, не нуждается в водопроводной воде. На различных этапах обработки суспензии, при

необходимости использования воды, используют фильтр, поступивший из геотруб. Для всех стадий, кроме подготовки реагентов, не требуется дополнительно подготавливать фильтр. Для системы подготовки реагентов фильтр дополнительно очищают, предпочтительно с использованием самоочищающегося

5 песчаного фильтра.

Использование полигона разработанной конструкции позволяет упростить технологию переработки илового осадка с одновременным упрощением технологической цепочки переработки илового осадка.

Формула изобретения

1. Полигон переработки илового осадка сточных вод, содержащий иловый накопитель, промежуточный накопитель, систему дозирования реагентов и систему обезвоживания осадка, выход которой по фильтрату подключен к промежуточному

15 накопителю, отличающийся тем, что он дополнительно содержит земснаряд, размещенный между иловым накопителем и промежуточным накопителем, система обезвоживания осадка выполнена с использованием геотруб, а выход системы обезвоживания по фильтрату дополнительно подключен к иловому накопителю, а также посредством системы водоподготовки к системе дозирования реагентов.

2. Полигон по п.1, отличающийся тем, что промежуточный накопитель содержит установленные до приямка систему гидроразмыва, подключенную к выходу по фильтрату системы обезвоживания, по меньшей мере, одну погружную мешалку и средство контроля содержания взвешенных частиц илового осадка.

3. Полигон по п.1, отличающийся тем, что система дозирования реагентов содержит, по меньшей мере, одну установку приготовления и дозирования флокулянта, подключенную посредством последовательно установленных мацератора, дезинтегратора и смесителя, и блока датчиков, контролирующих

25 параметры прокачиваемой суспензии, к трубопроводу для перекачивания суспензии илового осадка из промежуточного накопителя в систему обезвоживания осадка в геотрубках.

4. Полигон по п.1, отличающийся тем, что геотруба представляет собой конструкцию из сетки, сплетенной из полимерных волокон, устойчивых к

35 биологическому и химическому воздействию, с диаметром пор от 0,05 до 1,5 мм, при этом водопроницаемость перпендикулярно плоскости материала, определенная по ASTM D 4491, составляет от 150 до 1000 $\text{дм}^3/\text{м}^2$.

