



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 175 646** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **C 02 F 3/10, B 01 J 2/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

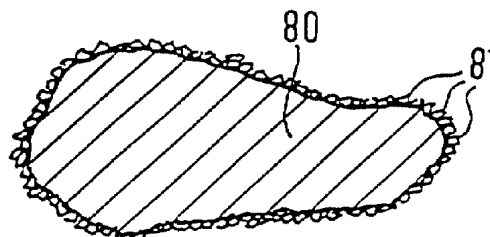
(21), (22) Заявка: 97115556/12, 13.02.1996
(24) Дата начала действия патента: 13.02.1996
(30) Приоритет: 13.02.1995 GB 9502743.9
17.11.1995 GB 9523626.1
(43) Дата публикации заявки: 20.07.1999
(46) Дата публикации: 10.11.2001
(56) Ссылки: SU 1479003 АЗ, 07.08.1989. DE
2725510 А1, 29.12.1977. JP 63007897 А,
13.01.1988. SU 1165643 А, 07.07.1985. EP
0240929 А, 14.10.1987.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 15.09.1997
(86) Заявка РСТ:
GB 96/00335 (13.02.1996)
(87) Публикация РСТ:
WO 96/25367 (22.08.1996)
(98) Адрес для переписки:
193036, Санкт-Петербург, а/я 24, НЕВИНПАТ,
Поликарпову А.В.

(71) Заявитель:
ПРОСЕФФ ЛИМИТЕД (GB),
ТОДД Джон Джеймз (GB)
(72) Изобретатель: ТОДД Джон Джеймз (GB),
ХОПВУД Эдриан (GB)
(73) Патентообладатель:
ПРОСЕФФ ЛИМИТЕД (GB),
ТОДД Джон Джеймз (GB)
(74) Патентный поверенный:
Поликарпов Александр Викторович

(54) ОБРАБОТКА СТОЧНЫХ ВОД, СРЕДСТВО ДЛЯ НЕЕ И ЕГО ПОЛУЧЕНИЕ

(57)
Изобретение касается сыпучего дисперсного материала, используемого в установке и способах обработки сточных вод, получения этого материала, а также способов и устройства для обработки сточных вод с использованием этого материала. Гранулы пластмассы содержат нанесенные на них зерна инертного минерала, например песка, для получения среды обитания для микроорганизмов, эффективных при обработке сточных вод, причем гранулы имеют заданный диапазон размеров зерен, а зерна имеют заданный диапазон и расположены на гранулах с заданной плотностью заполнения. Частицы имеют среднюю плотность примерно $1,0 \text{ г/см}^3$, так что часть их может плавать, а часть может тонуть в сточных водах. Частицы получают путем контактирования гранул пластмассы со смесью зерен инертного минерала и зерен растворимого вещества, например соли, при

повышенной температуре для покрытия гранул этой смесью с последующим растворением зерен растворимого вещества из покрытия для получения гранул, покрытых зернами инертного минерала с заданным диапазоном плотности заполнения. Технический эффект - снижение энергозатрат, упрощение эксплуатации установок обработки сточных вод. 2 с. и 7 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 175 646** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **C 02 F 3/10, B 01 J 2/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97115556/12, 13.02.1996
 (24) Effective date for property rights: 13.02.1996
 (30) Priority: 13.02.1995 GB 9502743.9
 17.11.1995 GB 9523626.1
 (43) Application published: 20.07.1999
 (46) Date of publication: 10.11.2001
 (85) Commencement of national phase: 15.09.1997
 (86) PCT application:
 GB 96/00335 (13.02.1996)
 (87) PCT publication:
 WO 96/25367 (22.08.1996)
 (98) Mail address:
 193036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, NEVINPAT,
 Polikarpovu A.V.

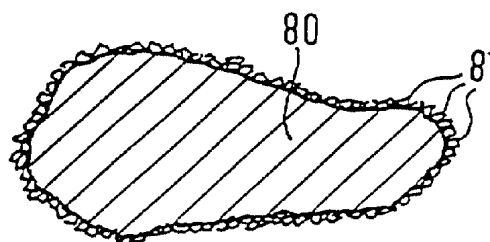
(71) Applicant:
 PROSEFF LIMITED (GB),
 TODD Dzhon Dzhejmz (GB)
 (72) Inventor: TODD Dzhon Dzhejmz (GB),
 KhOPVUD Ehdrian (GB)
 (73) Proprietor:
 PROSEFF LIMITED (GB),
 TODD Dzhon Dzhejmz (GB)
 (74) Representative:
 Polikarpov Aleksandr Viktorovich

(54) TREATMENT OF SEWAGE, AGENT FOR IT AND TECHNOLOGY OF ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

FIELD: treatment of sewage. SUBSTANCE: invention is related to loose dispersive material used in plants and processes of treatment of sewage, to technology of its production and to methods and plants to treat sewage with use of above-mentioned material. Granules of plastic material carry grains of inert mineral, for example, sand, deposited on them to prepare habitat for microorganisms effective for treatment of sewage. Granules have specified range of size of grains and grains are arranged on granules with preset density of population. Particles have average density of about 1.0 g/cu cm so that part of them can float and another part can sink in sewage. Particles are produced by contact of granules of plastic material with mixture of grains of inert mineral and grains of soluble substance, for instance, salt at raised

temperature meant to coat these granules with mixture followed by dissolution of soluble substance from coat to obtain granules coated by grains of inert mineral with specified range of density of population. EFFECT: diminished energy consumption, simplified operation of plant treating sewage. 9 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2 175 646 C2

RU 2 175 646 C2

Изобретение касается сыпучего дисперсного материала, используемого в установке и способах обработки сточных вод, получения этого материала, а также способов и устройства для обработки сточных вод с использованием этого материала.

Сточные воды можно обрабатывать путем газификации, например путем аэрации или оксигенации сточных вод или других отработанных вод, содержащих органические вещества, разлагающиеся при воздействии на них кислорода. Предложено и использовано большое количество способов и устройств для обработки. Кислород не растворяется легко и быстро в воде, и поэтому в принципе желательно использовать мелкопузырчатые аэраторы, в которых диаметр пузырьков составляет менее 2 мм, предпочтительно менее 1 мм. Более мелкие пузырьки имеют более высокую удельную площадь поверхности для переноса кислорода в жидкость и, кроме того, медленнее поднимаются в жидкости, при этом имеется больше времени для перемещения кислорода, прежде чем пузырек достигает поверхности жидкости. Известны установки для обработки, представляющие собой емкость для обработки и устройства для аэрации, погруженные в сточные воды для получения пузырьков.

Была также предложена установка для обработки, где емкость для обработки содержит слой сыпучего материала. Аэрация приводит при этом к некоторому псевдооживлению слоя и поддерживает рост популяций микроорганизмов на материале слоя. В присутствии растворенного кислорода микроорганизмы превращают органические вещества сточных вод в диоксид углерода, воду и более объемистые целлюлозные материалы и осадок, что снижает биологическую потребность в кислороде (БПК). При соответствующих условиях эксплуатации они также превращают аммиак в нитраты. Полученный при этом дополнительный осадок может при необходимости проходить со сточными водами для возможного отделения и рециркуляции.

Проблемы загрязнения и засорения аэраторных установок и любого трубопровода могут стать острыми, если эти трубопроводы закрывают или защищают слоем сыпучего материала. Регулярная остановка и осушение установки для прочистки или замены аэраторов является неэффективной и дорогостоящей вследствие необходимости также отделять или удалять материал фильтрующего слоя для получения доступа к закрытым аэраторам.

В нашей заявке PCT/GB 94/02795 (публикация WO/95/17351) описан способ и устройство для обработки сточных вод, в которых частично решены эти проблемы и, в частности, описан сыпучий дисперсный материал для использования в качестве псевдооживляемого слоя при обработке сточных вод, при этом материал отличается тем, что содержит частицы по существу инертного минерала, присоединенного, нанесенного или покрытого пластмассой, что обеспечивает среду для микроорганизмов, эффективных при обработке сточных вод.

В этой заявке также описан способ обработки сточных вод, отличающийся тем,

что сточные воды подают в резервуар для обработки, содержащий слой такого сыпучего дисперсного материала, и осуществляют газификацию этого слоя и сточных вод с помощью пузырьков газов, выделяемых из одного или более газификаторов, находящихся внутри слоя и приспособленных для помещения в указанный уровень воды и удаления из него.

В этой заявке также описано устройство для обработки сточных вод, отличающееся наличием резервуара для обработки, содержащего слой такого сыпучего дисперсного материала, одного или более газификаторов, подвижным образом расположенных внутри слоя, и средств подачи газа в газификаторы для его выделения в виде пузырьков газа для газификации слоя и сточных вод, при этом газификаторы приспособлены для помещения в водный слой и для удаления из него.

В этой заявке описан такой сыпучий дисперсный материал с плотностью в диапазоне по существу от 1,0 до 1,3 г/см³, с удельной площадью поверхности, превышающей примерно 600 м² на кубический метр сыпучего материала, и с размером частиц в диапазоне по существу от 3 мм до 10 мм диаметром. Приведен пример материала, представляющего собой частицы песка или гравия или другие инертные минеральные частицы, по меньшей мере частично присоединенные к пластмассе, предпочтительно к термопластичному материалу, например полиэтилену, нанесенные на него или покрытые им. Было показано, что может быть получен материал с нужной плотностью для конкретного применения путем изменения исходного соотношения минерала и пластика. Частицы могут быть образованы путем частичного плавления полиэтилена, например, в горячем воздухе, и приведением его в контакт с песком или гравием. При использовании частицы являются достаточно сыпучими и легко допускают, чтобы газификаторы проходили через слой и были расположены в нужном месте на дне резервуара. При этом не требуется защитный корпус, сетка или решетка.

На практике такой сыпучий дисперсный материал оказался эффективным для использования в качестве псевдооживляемого слоя при обработке сточных вод с помощью таких способов и устройств. Установлено, что такие материалы обеспечивают особенно подходящую среду для высокой плотности популяции микроорганизмов такого типа, который эффективен при очистке сточных вод.

Однако было установлено, что особенно эффективную обработку можно проводить, если физические характеристики сыпучего дисперсного материала точно определены и регулируются в соответствии с требованиями к обработке на данной установке. Задачей данного изобретения является получение такого сыпучего дисперсного материала, а также способ его получения.

В соответствии с изобретением предложен сыпучий дисперсный материал для использования при обработке сточных вод, причем этот материал характеризуется наличием гранул пластика, на каждой из которых имеется множество зерен по существу инертного минерала, нанесенного на

нее для получения среды для микроорганизмов, эффективных при обработке сточных вод, причем гранулы имеют заданный диапазон размеров частиц, а зерна имеют заданный диапазон размеров частиц и расположены на гранулах с заданным диапазоном плотности упаковки.

Сыпучий дисперсный материал может быть рассмотрен в качестве псевдооживаемого слоя. На практике, однако, серьезные испытания таких псевдооживаемых слоев показали, что определенные проблемы могут возникнуть, вероятно, как естественное следствие достигнутой высокой плотности популяции и, следовательно, компактности установки для заданной подачи сточных вод.

Таким образом, в соответствии с еще одним аспектом изобретения предложен сыпучий дисперсный материал для использования при обработке сточных вод, при этом материал характеризуется наличием гранул пластика, на каждой из которых имеется множество зерен по существу инертного материала, нанесенных на нее для получения среды для микроорганизмов, эффективных при обработке сточных вод, причем гранулы имеют заданный диапазон размеров частиц, зерна имеют заданный диапазон размеров частиц и распределены на гранулах с заданным диапазоном плотности упаковки, а частицы сыпучего дисперсного материала имеют среднюю плотность примерно $1,0 \text{ г/см}^3$, так что часть частиц может плавать в обрабатываемых сточных водах, а часть может тонуть.

Предпочтительно материал обладает такими свойствами, что примерно 50% частиц может плавать на поверхности обрабатываемой массы сточных вод, а примерно 50% частиц может тонуть после первоначальной загрузки и когда масса сточных вод находится в состоянии покоя. При проведении аэрации установлено, что частицы очень быстро смешиваются в сильно циркулирующий поток, требующий минимального подвода энергии и дающий высокоэффективную аэрацию.

В изобретении также предложены установки и способы для обработки сточных вод, в которых использованы сыпучие дисперсные материалы.

Кроме того, в изобретении предложен способ получения сыпучего дисперсного материала, используемого для обработки сточных вод, включающий в себя контактирование гранул пластмассы, имеющих заданный диапазон размеров частиц, со смесью зерен по существу инертного минерала с заданным диапазоном размеров частиц и зерен растворимого вещества с заданным диапазоном размеров частиц при повышенной температуре для покрытия гранул смесью и последующего растворения зерен растворимого вещества из покрытия с получением гранул, покрытых зернами по существу инертного минерала с заданным диапазоном плотности упаковки.

Установлено, что для эффективной и продуктивной обработки сточных вод требуется сыпучий дисперсный материал с заданным диапазоном размером частиц, соответствующим требованиям обработки данных сточных вод. Это регулируется диапазоном размеров частиц гранул пластмассы, обычно от 3 до 10 мм,

рассматривая его как диапазон размеров сит, имея в виду, как правило, неровную форму получаемых в промышленности гранул. Предпочтителен диапазон размеров от 4 до 8 мм, более предпочтителен от 4 до 6 мм. Подходящим источником получения таких гранул являются имеющийся в промышленности лом вторичного пластика, предпочтительно гранулированного из расплавленных отходов, например пластмассовых ящиков.

Кроме того, обычно необходимо получить сыпучий дисперсный материал с высокой удельной площадью поверхности, например превышающей примерно 600 м^2 на кубический метр. Чем выше площадь удельной поверхности, тем, соответственно, выше площадь среды обитания микроорганизмов, эффективных при обработке воды. Следует учесть, что большее количество более мелких зерен минерала обеспечит более высокую удельную площадь поверхности и, следовательно, обычно нужно выбирать достаточно малый размер зерна минерала, например от 0,1 до 3,5 мм, предпочтительно от 0,1 до 2,5 мм, опять-таки в зависимости от требований обработки конкретных сточных вод.

Плотность пластмассы определяется выбором пластмассы, предпочтительно полиэтилена, и составляет менее $1,0 \text{ г/см}^3$. Аналогично плотность минерала определяется выбором минерала, предпочтительно остроугольного песка, и существенно превышает $1,0 \text{ г/см}^3$. Соответственно, суммарная плотность сыпучего дисперсного материала неизбежно обусловлена исходным выбором размеров частиц пластмассы и минерала. Площадь поверхности гранулы пластмассы увеличивается лишь пропорционально квадрату ее диаметра, а ее объем возрастает пропорционально кубу ее диаметра. Толщина и, следовательно, эффективный объем находящегося на ней минерального покрытия зависит от диаметра зерен минерала на данной площади поверхности гранулы пластмассы.

Следовательно, исходный выбор диапазонов размеров частиц данного пластика и данного минерала приводит плотность полученных частиц к заданной величине. Эта величина может отличаться от требуемой. На практике если плотность существенно превышает $1,0 \text{ г/см}^3$, то частицы при использовании могут оказаться в нежелательной степени уплотненными в виде слоя у основания резервуара для обработки и не в полной мере циркулировать с циркулирующим потоком сточных вод, вызванным потоком пузырьков из аэратора. В этой связи полагают, что обычно плотность сточных вод составляет около $1,0 \text{ г/см}^3$. Если плотность частиц меньше $1,0 \text{ г/см}^3$, то частицы при использовании могут нежелательно концентрироваться в виде плавающей массы в верхней части резервуара для обработки, и желаемая циркуляция вновь не будет достигнута.

Как правило, для эффективной обработки сточных вод желательно, чтобы большая часть частиц псевдооживленного слоя достаточно интенсивно циркулировала в циркуляционном потоке сточных вод,

вызванном аэрацией. Задачей данного изобретения является обеспечение получения сыпучего дисперсного материала, имеющего плотность, соответствующую желаемой заданной величине, и зависящую от параметров обрабатываемых сточных вод и самой установки для обработки, особенно от ее горизонтальных размеров и глубины водного слоя.

Таким образом, изобретение позволяет получать сыпучий дисперсный материал, в котором в определенной степени могут быть заданы не только желательные диапазоны размеров частиц гранул пластика и находящихся на них зерен минерала, но также и плотность конечного материала. Это достигнуто при учете возможности регулирования эффективной плотности заполнения минеральными зёрнами покрытия гранул пластика.

Далее будет описан вариант выполнения изобретения с помощью примера со ссылками на приведенные чертежи.

На фиг. 1 показан поперечный разрез частицы материала, имеющего по существу однородное покрытие.

На фиг. 2 показан поперечный разрез частицы с регулируемой плотностью заполнения покрытия.

На фиг. 3 показан поперечный разрез частицы с другой регулируемой плотностью заполнения покрытия.

На фиг. 1 воспроизведен фиг. 3 нашего вышеуказанного патента WO/95/17351. На нем показана гранула 80 полиэтилена, имеющая большое количество зерен 81 остроугольного песка, присоединенного к ней в качестве покрытия путем частичного плавления, так что зерна частично внедрены в гранулы.

На фиг. 2 показана аналогичная гранула 80 с покрытием из зерен остроугольного песка с регулируемой пониженной плотностью заполнения, так что получают частицу с нужной заранее заданной плотностью, а на фиг. 3 показана аналогичная гранула с регулируемой меньшей плотностью заполнения для получения частицы с заданной меньшей плотностью.

Частицы, изображенные на фиг. 2 и 3, могут быть получены следующим образом. Выбирают диапазон размеров частиц гранул пластмассы и гранул песка, обычно в соответствии со способом обработки сточных вод и требованиями производства. Зерна минерала, например остроугольного песка, тщательно смешивают в выбранном соотношении, например 50:50, с зёрнами растворимого вещества, имеющего также заданный диапазон размеров частиц. Растворимым веществом может быть обычная соль, т.е. хлорид натрия. Размер частиц обычной столовой соли равен примерно 0,15 мм, а обычной соли для смягчения воды - примерно 3,3 мм.

Гранулы пластмассы нагревают до тех пор, пока они не начнут частично плавиться, т.е. поверхность становится блестящей и липкой. Затем их приводят в контакт с минеральной смесью, например путем перекачивания в лотке со смесью. Таким способом каждая гранула оказывается покрытой приставшим к ней слоем смеси. Затем гранулы с покрытием промывают холодной водой, предпочтительно пока они еще теплые. Растворимые зерна соли растворяются в воде, при этом остаются

гранулы, по существу имеющие покрытие исключительно из зерен остроугольного песка. Затем промывную воду можно обработать для удаления растворенной соли и использовать по другому назначению или рециркулировать.

Растворенным веществом может быть любое доступное с экономической точки зрения гранулированное вещество, растворимое в обычном растворителе, например воде, не воздействующее на пластмассу или песок, при условии, что его температура плавления выше, чем температура размягчения гранул полиэтилена, т.е. выше примерно 200°C.

Плотность заполнения можно регулировать путем выбора диапазона размера частиц зерен растворимого вещества по отношению к диапазону размера частиц зерен песка. На фиг. 2 показана полученная частица, когда диапазоны размеров частиц по существу одинаковы, например для частиц каждого типа размером около 0,25 мм на 8 мм пластмассовой грануле. На фиг. 3 показана полученная частица, когда зерна соли примерно в три раза больше диаметра зерен песка, например, для зерен соли 0,5 мм и зерен песка 0,15 мм.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения плотность заполнения регулируют путем изменения исходного соотношения зерен песка и соли в смеси и будет показано, что это оказывает воздействие, аналогичное изменению соотношения диапазонов размеров частиц. Таким образом, можно эквивалентно считать, что на фиг. 3 показана полученная частица, когда исходная смесь содержит зерна песка и соли по существу одинаковых размеров в соотношении примерно 1: 3. Как исходное соотношение, так и относительные размеры зерен можно изменять независимо друг от друга. Преимущество регулирования плотности заполнения путем использования зерен песка и соли по существу одинакового размера и изменения их исходного соотношения в смеси состоит в том, что при таком способе упрощается получение тщательно перемешанной смеси зерен песка и соли.

Таким образом, изобретение позволяет получать частицы нужной плотности для конкретного способа обработки и конкретной установки, а также частицы требуемой удельной площади поверхности, например в диапазоне от 300 до 600 м²/м³, для конкретного способа обработки и конкретной установки. Это дополнительно обеспечивает исходную загрузку установки частицами со ступенчато изменяющимися свойствами. Например, псевдооживленный слой может быть получен как многослойный композит с сыпучим дисперсным материалом, имеющим сравнительно высокую плотность в нижней части и более низкую плотность в верхней части, а также, вероятно, с промежуточным слоем промежуточной плотности. При его использовании более плотные частицы циркулируют в основном в глубине резервуара и осуществляют первичную, наиболее грубую аэрацию и некоторую фильтрацию, а более легкие частицы, более интенсивно циркулирующие в основном в верхних слоях, завершают аэрацию сточных вод. На разных уровнях могут развиваться слегка различающиеся популяции микроорганизмов,

что дает преимущества при обработке воды.

В другом варианте выполнения частицы получают для конкретной установки, так что некоторая часть, например около 50%, может плавать, а некоторая часть, например около 50%, может тонуть при исходной загрузке и когда сточные воды находятся в состоянии покоя.

Авторы неожиданно установили, что использование такого легкого материала, т. е. материала с низкой плотностью, позволило получить неожиданные преимущества. Не только эффективность обработки сточных вод сохраняется на высоком уровне, но это сочетается здесь с простотой и удобством эксплуатации установки. Полагают, что это может быть следствием отклонения от имевшейся в технике тенденции рассматривать дисперсный материал как псевдооживаемый слой, подразумевая вследствие этого, что материал должен осаждаться в виде слоя в нижней части резервуара обработки воды после отключения аэраторов, и, следовательно, частицы должны иметь плотность выше $1,0 \text{ г/см}^3$. Это по меньшей мере отчасти было следствием того, что считалось необходимым, чтобы частицы слоя выполняли фильтрующую функцию.

В настоящее время установлено, что способ обработки улучшает путем поддержания частиц среды в постоянном движении внутри и по существу через массу сточных вод в резервуаре для обработки, т. е. частицы должны иметь указанную выше плотность примерно $1,0 \text{ г/см}^3$, так что часть частиц может плавать, а часть может тонуть в сточных водах, при этом большое их число суспендировано в массе. Соответственно, при аэрации газификаторами частицы легко приводятся в непрерывное движение в резервуаре. Это обеспечивает высокую эффективность контакта воздуха, микроорганизмов и частиц их пищи в обрабатываемых сточных водах. Кроме того, подвижные частицы способствуют переносу кислорода, затрудняя движение пузырьков вверх к поверхности. Когда пузырек сталкивается с частицей, он либо разбивается на более мелкие пузырьки, либо по меньшей мере замедляется при движении вдоль неровной поверхности частицы.

Установлено, что способ дает стабильный уровень популяции микроорганизмов, в любое время находящейся на суспендированных частицах, который не слишком повышается и не слишком снижается за определенный период времени при неизбежно больших колебаниях количества сточных вод, поступающих в резервуар для обработки и протекающих через него. Этим достигается более долгосрочная стабильность работы, необходимая операторам установки, особенно для "безлюдных" установок, облегчает и упрощает ее обслуживание.

Поскольку средняя плотность частиц практически совпадает с плотностью сточных вод, т. е. они имеют нейтральную плавучесть, то для их аэрации и циркуляции требуется минимум энергии. Отмечено, что при подаче энергии через аэраторы не только осуществляется аэрация сточных вод, но также возникает поток циркуляции в резервуаре для обработки, как описано в нашем патенте [International Patent Application N WO/95/17351]. Предложенные

частицы хорошо приспособлены для эффективного использования в такой установке и в таких способах обработки, как описано в этом патенте.

Эффективность обработки суспендированными и циркулирующими микроорганизмами на частицах и эффективность энергопотребления позволяют реализовать очень высокий коэффициент нагрузки и, следовательно, меньшие размеры установки для данной нагрузки, к тому же это сочетается с устойчивостью при эксплуатации, простотой и легкостью обслуживания.

Вследствие такой эффективности резервуар для обработки может быть заполнен дисперсным материалом лишь на 20% своего объема по сравнению с заполнением на 60-80 об.% некоторыми известными в технике объемными материалами для обработки.

Частицы могут быть получены контактированием гранул пластмассы с заданным диапазоном размеров частиц со смесью зерен по существу инертного минерала с заданным диапазоном размеров частиц и зерен растворимого вещества с заданным диапазоном размеров частиц (возможно, таким же, как у инертного минерала) при повышенной температуре для обеспечения покрытия частиц смесью с последующим растворением зерен растворимого вещества с поверхности покрытия для получения гранул, покрытых зернами по существу инертного минерала с заданным диапазоном плотности заполнения.

Приемлемым минералом является серебристый песок, известный также как промытый песок или песок для песочниц, и отличающийся высоким содержанием достаточно близких по размерам зерен.

Зная заранее плотности пластмассы и инертного минерала, можно легко определить диапазон плотности заполнения для получения требуемой средней плотности, приблизительно равной $1,0 \text{ г/см}^3$.

Кроме того, условия контактирования гранул и смеси зерен, а также повышенная температура контактирования могут быть установлены таким образом, что зерна покрывают гранулы, значительно углубляясь в частично расплавленную наружную поверхность гранул. Таким образом, примерно 50% объема зерен погружены в пластик, а остальные 50% выступают над поверхностью, так что зерна прочно удерживаются на своих местах на гранулах в ходе их последующего использования для обработки воды.

Авторы также установили, что при использовании таких погруженных в пластик зерен на последующей стадии растворения зерен растворимого вещества на поверхности гранул остаются впадины с общей площадью поверхности, сравнимой с общей площадью выпуклой поверхности оставшихся зерен нерастворимого инертного материала. Это позволяет получить важное техническое преимущество в том, что удельная площадь поверхности частиц сыпучего дисперсного материала по существу не зависит от исходного соотношения числа зерен инертного материала и числа зерен растворимого вещества.

Соответственно, исходное соотношение соль:песок может быть выбрано в широком диапазоне, например от 1: 1 до 8:1 и даже

выше, не снижая высокого значения удельной площади поверхности, например, свыше примерно $600 \text{ м}^2/\text{м}^3$, как указано выше.

Следует понимать, что большое количество более мелких зерен обеспечит более высокую удельную площадь поверхности, но преимущество использования значительно погруженных в пластик зерен состоит в том, что размер зерна может быть выбран для данной удельной площади поверхности независимо от выбора соотношения соль:песок. Таким образом, в изобретении предложен сыпучий дисперсный материал, оптимально приспособленный для эффективной обработки сточных вод.

Формула изобретения:

1. Сыпучий дисперсный материал для использования в обработке сточных вод, отличающийся наличием гранул пластмассы, каждая из которых содержит множество зерен по существу инертного минерала, нанесенного на нее для получения среды обитания для микроорганизмов, эффективных при обработке сточных вод, причем гранулы имеют заданный диапазон размеров частиц, а зерна имеют заданный диапазон размеров частиц и расположены на гранулах с заданным диапазоном плотности заполнения так, что частицы сыпучего дисперсного материала имеют среднюю плотность примерно $1,0 \text{ г/см}^3$, так что часть этих частиц сыпучего дисперсного материала может плавать, а часть может тонуть в обрабатываемых сточных водах.

2. Сыпучий дисперсный материал по п.1, отличающийся тем, что примерно 50% частиц может плавать вблизи поверхности массы обрабатываемых сточных вод, а примерно 50% может тонуть после начальной загрузки и при нахождении массы сточных вод в состоянии покоя.

3. Сыпучий дисперсный материал по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что он имеет удельную площадь поверхности, превышающую примерно 600 м^2 на 1 м^3 сыпучего материала.

4. Сыпучий дисперсный материал по любому из пп.1 - 3, отличающийся тем, что он имеет диапазон размеров частиц сыпучего дисперсного материала по существу от 4 до 6 мм диаметром.

5. Сыпучий дисперсный материал по любому из пп.1 - 4, отличающийся тем, что песок присоединен к гранулам полиэтилена.

6. Способ получения сыпучего дисперсного материала для использования при обработке сточных вод, включающий контактирование гранул пластмассы с заданным диапазоном размеров частиц со смесью зерен по существу инертного минерала с заданным диапазоном размеров частиц и зерен растворимого вещества с заданным диапазоном размеров частиц при повышенной температуре для покрытия гранул смесью и последующее растворение зерен растворимого вещества из покрытия для получения гранул, покрытых зернами по существу инертного минерала с заданным диапазоном плотности заполнения.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что гранулы подвергаются контакту с зернами по существу инертного минерала и зернами растворимого вещества по существу с одинаковыми диапазонами размеров зерен.

8. Способ по п.6 или 7, отличающийся тем, что смесь содержит зерна по существу инертного минерала и зерна растворимого вещества в соотношении примерно 1 : 8.

9. Способ по любому из пп.6 - 8, отличающийся тем, что гранулы подвергают контакту со смесью при повышенной температуре так, что зерна покрывают гранулы, в значительной степени погружаясь в частично расплавленную наружную поверхность гранул, при этом на стадии растворения зерен растворимого вещества на поверхности гранул остаются впадины.

Приоритеты по пунктам и признакам:

13.02.1995 по пп.1, 3, 5 - 7;

17.11.95 Признак пункта 1 "часть этих частиц сыпучего дисперсного материала может плавать, а часть может тонуть в обрабатываемых сточных водах" и пп.8 и 9;

13.02.1996 по пп.2 и 4.

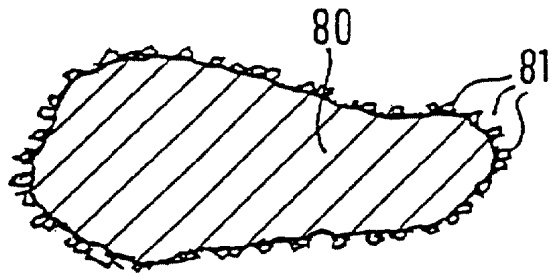
45

50

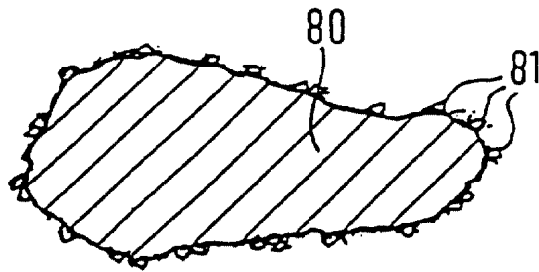
55

60

-7-



Фиг.2



Фиг.3